





TECHNIKA MORZA I WYBRZEŻA

ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO W GDAŃSKU

ROK III LIPIEC-SIERPIEŃ 1948 NR 7/8

Technika Morza i Wybrzeża

ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO

Rok III | **Lipiec - Sierpień 1948** | **Nr 7/8**

TREŚĆ

Ś. p. Prof. Karol Pomianowski

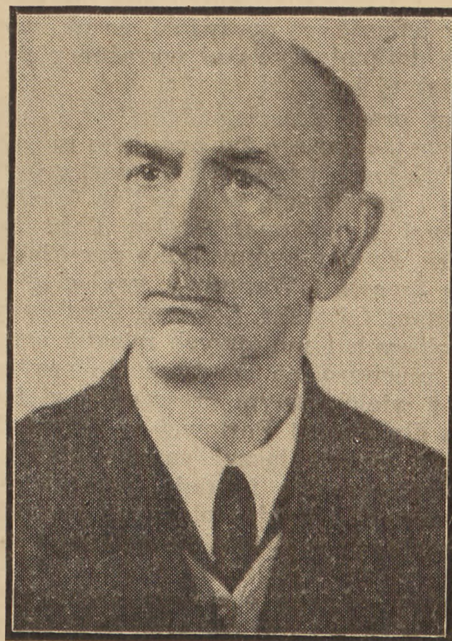
OD REDAKCJI

Późnym wieczorem dnia 22 lipca r. b. przypłynęła z dalekiej Rabki żałobna wiadomość, że rano, tegoż dnia zmarł sędziwy senior hydrotechników polskich śp. Prof. Dr inż. Karol Pomianowski, Dziekan Wydz. Inżynierii Politechniki Gdańskiej.

Łącząc się z całym polskim światem technicznym w żałobie, Redakcja „Techniki Morza i Wybrzeża" uprosiła jednego z bliskich współpracowników Zmarłego, prof. Politechniki Gdańskiej inż. W. Balcerskiego o opracowanie niżej zamieszczonego wspomnienia.

Ze swej strony Redakcja chciałaby zaznaczyć, że śp. prof. Pomianowski zasłużył się w swym życiu także i technice morskiej, będąc przed wojną członkiem Rady Technicznej dla spraw portów i wybrzeża przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu i, służąc po wojnie swym bogatym doświadczeniem Biuru Odbudowy Portów przy rozwiązywaniu szeregu problemów hydrotechnicznych.

Prof. Dr Inż. Karol Pomianowski urodził się we Lwowie dnia 29 września 1874 r. i tam też ukończył gimnazjum klasyczne (w r. 1893) oraz Politechnikę (w r. 1898), uzyskując dyplom inżyniera w marcu 1900 r. po 2-letniej praktyce, którą odbył jako kierownik budowy odcinka kolei żelaznej Chabówka—Zakopane. Jeszcze jeden rok spędził na prowincji, jako inżynier drogowy w Jaśle, po czym od roku 1901 osiedlił się na dłuższy czas we Lwowie, wiążąc swoje losy z Katedrą Budownictwa Wodnego Politechniki Lwowskiej, w której sprawował kolejno funkcje asystenta oraz konstruktora (od roku 1907) i wykładowcy kanalizacji i wodociągów, początkowo (w r. ak. 1907/8) zastępczo, później zaś (od r. 1908/9) na stałe jako docent tego przedmiotu. Uzyskawszy w r. 1912 doktorat nauk technicznych Politechniki Lwowskiej (z odznaczeniem) za pracę o katastrofalnych wodach małych zlewni, drukowaną w „Zeitschrift für Gewässerkunde" Gravelius'a w r. 1911 — został mianowany w r. 1914 Profesorem Nadzwyczajnym Wodociągów i Kanalizacji we Lwowie, w r. 1917 zaś uchwałą Kolegium Profesorskiego Katedra Jego przemianowana została na zwyczajną.



Już w roku 1918 odbudowująca się po wojnie Politechnika Warszawska powołała Go do stolicy na Katedrę Budownictwa Wodnego, czyniąc Go od kwietnia 1919 roku Profesorem Zwyczajnym tego przedmiotu, który wykładał, pogłębiając stale i rozszerzając Swoje wykłady, aż do wojny 1939 roku, a więc przez lat z górą 20, wychowując całe międzywojenne pokolenie inżynierów wodnych.

Po ciężkich przejściach wojennych, w których

utracił niemal cały dorobek Swego pracowitego życia — wobec niemożności uruchomienia odpowiednio postawionego zakładu w Warszawie — przeniósł się w lecie 1945 r. do Gdańska, obejmując w odbudowywanej Politechnice Katedrę Budownictwa Wodnego i Laboratorium Wodne, które już w pierwszych miesiącach Swego pobytu zdołał doprowadzić do porządku i uruchomić.

Mając już przeszło 70 lat rozpoczął z młodzieńczym entuzjazmem pracę na nowej placówce, wkładając w nią całą Swą wiedzę, umiejętność i zapał wprost nieprawdopodobny u tego steranego życiem człowieka, który z licznymi swymi zajęciami potrafił jeszcze pogodzić funkcje Dziekana Wydziału Inżynierii oraz technicznego doradcy Ministerstwa Komunikacji w zakresie budownictwa wodnego. Niestety nadwątlony przejściami wojennymi i niedostosowany do klimatu morskiego organizm nie wytrzymał tych trudów — i już od wiosny 1947 roku ś. p. Profesor musiał porzucić wykłady i Gdańsk, przenosząc się za poradą lekarzy do Rabki, gdzie jednak nie zdołał już sił odzyskać i zmarł 2 lipca 1948 r., osierocając Politechniki, których był Profesorem i osierocając świat inżynierów wodnych, którego był przez tyle lat duchowym Przewodnikiem.

Gdy się zliczy zakres prac, pomysłów i dokonań nieodżałowanej pamięci Prof. Pomianowskiego, widzi się, że Zmarły, jak mało który z Jego współczesnych, był człowiekiem o niesłychanej energii i sile witalnej, która promieniowała z Niego na wszystkie te dziedziny życia, z którymi się zetknął. Jednocząc w sobie tak rzadko towarzyszące cechy — uczonego, profesora i wychowawcy z cechami doskonałego inżyniera-praktyka, potrafił te dwie pozornie różne strony swego zawodu stopić w jedność, co sprawiało, że na wszystkim, czego się dotknął, wyciskał wyraźne piętno Swej nieprzeciętnej indywidualności.

Zakres pracy Zmarłego był istotnie olbrzymi. Rozpoczynając karierę życiową jako inżynier drogowy i kolejowy, przerzucił się następnie do wodociągów i kanalizacji, w której to dziedzinie zaprojektował i wykonał wielką ilość instalacji i urządzeń, że wymienimy tylko przykładowo kanalizację Lwowa i Warszawy, wodociągi i kanalizację Gdyni, Otwocka, Łowicza, Ciechanowa i innych większych i mniejszych miast i osiedli, jak również pierwszą na kontynencie oczyszczalnię ścieków z wielokrotnym zraszaniem złoży biologicznych dla Rzeźni Portowej w Gdyni. W rozwiązaniach swych łączył zawsze głęboką wiedzę z niepowszednią intuicją, przejawiającą się w oryginalnych i bardzo pięknych rozwiązaniach konstrukcyjnych w dziedzinie żelbetu i stali, kojarzących wytrzymałościowe cechy tych materiałów z pełną wdzięku ekspresją architektoniczną. Już sama wielość i wartość tych dokonań wystarczyłaby, żeby Mu zapewnić wielkie imię w dziedzinie sztuki inżynierskiej w Polsce — a przecież stanowi ona tylko drobną część Jego prac, gdyż najistotniejszą dziedziną Jego poczynań była dziedzina zbiorników, zapór i siłowni wodnych, w której odegrał w Polsce rolę doprawdy pionierską; jej wagę trudno dziś nawet ocenić; nabierze ona pełnego wyrazu dopiero w perspektywie historycznej.

Już jako asystent Politechniki Lwowskiej zwrócił uwagę na możliwości wykorzystania zasobów energetycznych rzek karpackich, opracowując kataster sił wodnych Dunajca, Soły, Skawy, Stryja i Oporu i torując tym drogę do opracowania projektów szeregu zbiorników, szczególnie w Porąbce na Sole i w Rożnowie na Dunajcu, którego był duchowym ojcem. Realizacja budowanej wg. Jego projektu siłowni w Solinie na Sanie przerwana została — na krótko przed ukończeniem — wskutek kryzysu gospodarczego; inne siłownie — na Oporze w Tyszownicy i na Dniestrze w Uniżu (zaprojektowana wspólnie z prof. Łopuszańskim) — nie doczekały się niestety realizacji.

Zwłaszcza jednak warszawski okres pracy Zmarłego bogaty był w poczynania projektodawcze w zakresie zbiorników. Własne studia, uzupełniane przez studenckie projekty zapór, zbiorników i stopni piętrzących, rozrzuconych na całym terenie Polski, dawały Profesorowi tę podziwianą przez wszystkich i nieprawdopodobną wprost biegłość w rzeczach, dotyczących zagadnień zbiornikowych. W dziedzinie tej poruszał się Profesor z absolutną swobodą, posiadając o każdym możliwym w Polsce na budowę zbiornika miejscu wyrobiony i ugruntowany na dociekliwych obliczeniach pogląd, poparty zawsze gruntowną znajomością warunków terenowych, geologicznych, hydrologicznych i gospodarczych o encyklopedycznej głębi i szerokości. Obejmując zakresem swoich prac coraz to nowe tereny Polski, przeszedł stopniowo od gór do nizin i uchodzić może za jednego z głównych autorów pomysłu kanalizacji Wisły, projektując między innymi stopnie piętrzące na Bielanach pod Warszawą i pod Włocławkiem. O ostatnim z tych projektów rozmawiał Ś. P. Zmarły z niżej podpisanym na kilka miesięcy przed śmiercią, gdy sparaliżowany, przykuty do łóżka, kończący ostatek dni Swoich, jeszcze wysuwał nowe koncepcje i pomysły, korygując dawne poglądy w tej mierze i dając w ten sposób przykład iście heroicznej postawy wobec zagadnień, które były treścią Jego życia.

Będąc w Polsce największym autorytetem w dziedzinie urządzeń piętrzących i wyzyskania sił wodnych, Ś. p. Profesor występował przez ostatnie 30 lat życia stale jako doradca resortów technicznych państwowych w dziedzinie prac związanych z planowaniem, projektowaniem i budową urządzeń wodnych; brał udział w niezliczonych ilościach komisji, posiedzeń, ekspertyz, znajdując na wszystko czas i nie unikając żadnych trudów, byle tylko pchnąć naprzód sprawę uregulowania gospodarki wodnej Państwa, której to sprawy był najżarliwszym rzecznikiem. Wystarczy wymienić, że nawet po wojnie, już będąc poważnie chorym, zajmował się czynnie sprawą badań geologicznych pod zaporę w Jazowsku i sprawą remontu zapory w Lubachowie na Śląsku, nie licząc innych drobniejszych prac, jakie stale i bez przerwy wykonywał.

Przy tych wszystkich zajęciach był jeszcze profesorem Politechniki — i to znakomitym profesorem, świetnym pedagogiem, nie zasklepionym w tradycjonalnych elementach wykładanych przez siebie kursów, lecz kroczącym stale naprzód, stale odnawiającym i rozszerzającym swoje wykłady, stale czujnym na najnowsze zdobycze wiedzy i śledzącym za ich postępem. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że Ś. P. Zmarły, mimo tradycyjnych związków poprzez Lwów z nauką i techniką niemiecką, nader szybko potrafił się z sugestii tej nauki otrząsnąć, udostępniając studentom i propagując przede wszystkim zdobycze i osiągnięcia techniki amerykańskiej—i to w czasach, gdy w polskim świecie inżynierskim istniało o tej technice jeszcze bardzo mgliste wyobrażenie. W dziedzinie wyzwolenia naszego ducha narodowego w supremacji myśli niemieckiej był jednym z najżarliwszych apostołów, dając i w tej dziedzinie przykład znakomitej intuicji oraz prawdziwie zdrowego rozsądku.

Ukochawszy swój przedmiot i poświęcając mu się bez reszty, umiał entuzjazmem swoim zarażać słuchaczy, dla których pozostawał na zawsze Mistrzem i Przewodnikiem, do rad którego uciekał się każdy, kto w poczynaniach swoich napotykał trudności. Każdy z Jego uczniów, który zgłosił się doń, spotykał się zawsze z ujmującym przyjęciem i dobrą radą, opartą na gruntownym przestudiowaniu każdego, choćby najbłahszego zagadnienia. Jego uczniowie odnosili się doń jak do ojca — i Profesor odnosił się do nich jak ojciec do swoich dzieci. Ułatwiał studia, pomagał przy wyjazdach zagranicznych, informował o wszystkich nowościach, wynajdywał literaturę — i widać było głęboką Jego radość, gdy widział, że starania Jego odnoszą skutek i że przyczynia się w ten sposób do postępu w dziedzinie umiłowanej przez Siebie specjalności. Czynił zaś to wszystko w sposób nadzwyczajnie prosty, a jednocześnie dyskretny i subtelny, traktując wszystkie kwestie na płaszczyźnie absolutnie koleżeńskiej bez jakiegokolwiek podkreślania swego autorytetu. Obcy Mu był patos, deklamacja, czy egzaltacja, zaś najistotniejszą cechą charakteru była absolutna prostota, oszczędna w wyrazie i taktowna w ujęciu, bazowana na głębokim i skrupulatnym przemyśleniu każdego zagadnienia, na bardzo dużej dozie zdrowego rozsądku, czujnej i subtelnej inteligencji oraz niepospolitej intuicji.

W Ś. P. Zmarłym stracił polski świat inżynierski jedną z największych swych postaci na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat. Strata ta jest tym boleśniejsza, że dotyka nas wtedy, gdy przed techniką polską stają olbrzymie zadania.

Ze spuścizny po Nim, zawartej w wydanych przezeń książkach (Wodociągi i Kanalizacja, Hydrologja), skryptach (Jazy, Siłownie Wodne, Zapory, Fundamentowanie) oraz w niezliczonej ilości drobniejszych publikacji i artykułów w czasopismach technicznych, korzystać się będzie jeszcze długie lata — lecz żal ogarnia, że niestety brak będzie osobistej rady tego znakomitego inżyniera i głębokiego uczonego — rady, która trafiała zawsze w sedno rzeczy. I przy wielu, bardzo wielu zagadnieniach, które trzeba będzie w Polsce rozwiązać — dawni uczniowie Profesora wspominać będą Jego postać — a wspomniawszy, pochylą głowy i wyszepcą te słowa:

— Cześć Jego Pamięci!

Prof. inż. Wacław Balcerski.

Prof. Inż. Witold Tubielewicz
Prof. Politechniki Gdańskiej

Falowanie i wpływ jego na procesy brzegowe

(Wykład wygłoszony na Wakacyjnym Kursie Naukowym Politechniki Gdańskiej, 1—15. VIII. 48).

Siła niszcząca lub twórcza morza, jest olbrzymia. Wykonuje ona niezmierną pracę, całkowicie nieopanowaną przez człowieka.

Dla uchwycenia wszystkich procesów morskich i brzegowych, niezbędne jest poznanie zarówno ich przebiegu jak i wszystkich czynników, które na ich powstawanie się składają.

Energię swoją czerpią morza z otaczającej je atmosfery; ze zmiany ciśnień i powstających z tego powodu wiatrów, z przyciągania międzyplanetarnego, z pochłanianej energii cieplnej, z procesów geodynamicznych i innych.

Energia ta przekształca się w olbrzymią pracę prądów, falowań i in. zjawisk wtórnych.

Ograniczymy to bardzo szerokie i mało rozpracowane zagadnienie do analizy ogólnej falowania i jego wpływu na procesy brzegowe.

Zjawisko falowania obserwujemy w różnych środowiskach przyrody i zależnie od tego, w jakich warunkach się odbywa, przyjmuje ono te lub inne cechy charakterystyczne. Obejmuje ono szereg procesów dynamicznych, a pod samą falą rozumie się normalnie ruch periodyczny, w którym cząsteczki materii są stale w ruchu wahadłowym, w stosunku do pewnego stałego położenia równowagi.

Obszary morskie możemy zaliczyć do jednego z tych środowisk, w których powstaje falowanie. Powierzchnia płynu, a więc i wody morskiej, wyprowadzona siłami zewnętrznymi z równowagi poziomej, będzie dążyć, dzięki sile przyciągania, do stanu początkowego.

Zaburzenie tej równowagi zasadniczo powstaje dzięki wiatrom, jednak i szereg innych czynników, jak raptowna zmiana ciśnienia, przyciąganie słońca i księżyca (pływy), wybuchy wulkanów, trze-

sienia ziemi, czy wreszcie obroty śruby okrętowej i poruszanie się ciała obcego w płynie, tak samo wywołują zjawisko falowania.

Falowanie morskie jest naturalnym przykładem falowania, powstającego na granicy dwóch stykających się, lecz nie mieszających się ciał: powietrza i wody, poruszających się z różnymi szybkościami.

Płaszczyzna na granicy styczności dwóch obszarów, wypełnionych ciałami, wzajemnie nie przenikającymi się i o różnej gęstości, będzie w spokoju tylko w wypadku całkowitego spokoju każdego ze wspomnianych obszarów (Helmholz i Kelvin).

Skoro tylko stan równowagi zostanie naruszony, np. przez wiatr, następuje falowanie. Wzrasta ono do momentu, w którym praca czynników zewnętrznych, wywołujących to zjawisko, zostanie zrównoważona przez tarcie wewnętrzne w obydwu ciałach.

Wielkość fal jest funkcją szeregu czynników, z których głównymi będą siła wiatru, czas jego trwania i rozciągłość działania wiatru. Niezależnie od nich, wpływ na falowanie posiada kształt dna i zarys wybrzeża, głębokość wody w obserwowanych miejscach, możliwość powstawania interferencji fal itp.

Dostatecznie pewnych wzorów empirycznych, czy też teoretycznych, które wiązałyby te wszystkie czynniki, dotychczas nie ma. Obserwacji w tym kierunku przeprowadzono jeszcze zbyt mało, lecz przy dalszych studiach możliwe jest osiągnięcie wytycznych dla ułożenia odpowiednich wzorów. Umożliwiłoby to — o ile się zna składowe elementy poszczególnych obszarów — określenie wielkości fal, a więc i jej siły, choćby w dostatecznie realnej wielkości, — której znajomość jest niezbędna dla budownictwa morskiego, okrętowego i żeglugi.

Laboratoryjnie wywołane fale, nawet przy wprowadzeniu elementów zbliżonych do naturalnych, jak poza wywoływaczem fal, sztuczny wiatr z jednego lub różnych kierunków, napowietrzenie wody itp., nie odzwierciedlą procesów, występujących w przyrodzie. Badanie ich zbliża nas tylko do naturalnych zjawisk, a odpowiednie porównanie wyników laboratoryjnych z naturalnymi, umożliwia wyciągnięcie wniosków, ujętych w pewne formuły czy wzory.

Szereg oceanografów podało już wzory na określenie wielkości fali uzależnionej czy to od siły i czasu trwania wiatru, czy też od rozciągłości działania wiatru. Obserwacjami falowania zajmowali się Du Bois (1891) Paris (1869), Antoine (1879), Börgen (1890), Lagrange (1736—1813), Stevenson (1890), Mistat (1938) i inni. Z dawniejszych obserwacji należy wspomnieć obserwacje Leonardo da Vinci (1452—1519), Newtona (1643—1727), który pierwszy przeprowadzał teoretyczne badania falowania, ogłoszone w dziele „Philosophiae naturalis principia mathematica“ (1687); Laplace'a (1749—1827) i innych.

Dotychczas do najbardziej rozpowszechnionych wzorów fali na wielkość należą wzory S t e v e n s o n a :

a) przy dużej rozciągłości działania wiatru

$$h = 0'45 \sqrt{d}$$

b) przy małej rozciągłości działania wiatru (do 10 mil morskich):

$$h = 0'45 \sqrt{d} + (0'75 - 0'3 \sqrt[4]{d},$$

Gayar zależność tę ujął wzorem opartym na obserwacjach

$$h_2 = h_1 \sqrt{\frac{H_2}{H_1}}$$

Börgena

$$h = \frac{W}{3\left(1 + \frac{3,62}{d} W\right)\left(1 + \frac{1,86}{t}\right)}$$

gdzie

h — wysokość fali w metrach
d — rozciągłość działania wiatru w milach morskch
w — szybkość wiatru w m/sek.
t — czas trwania wiatru w godzinach
t_{max} przyjmuje się 40 godzin.

Wzory te odnoszą się teoretycznie do głębokości nieskończenie wielkich, praktycznie do wypadków, gdy $\frac{H}{L} > 0'5$

Dla głębokości mniejszych od 0'5 L długość fali L można określić wzorem

$$L = T \sqrt{gH}$$

gdzie g — przyśpieszenie ziemskie.

Okres fali określamy z wzoru:

$$T = \sqrt{\frac{2 \pi L}{g}}$$

Nie jest on zależny od głębokości.

Na zmianę wysokości fali wpływa szereg czynników brzegowych, między innymi bardzo wyraźnie zwężanie lub rozszerzanie się zatoki.

Stevenson ujął to wzorem:

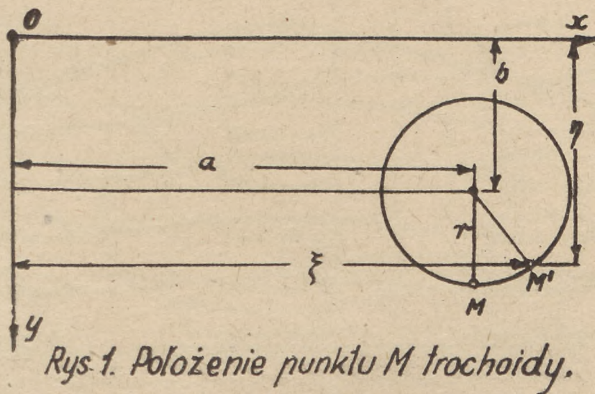
$$\frac{h_2}{h_1} = \sqrt{\frac{b_1}{b_2}} - 0,027 \left(1 + \sqrt{\frac{b_1}{b_2}}\right) \sqrt[4]{D}.$$

Gdzie h, i h_2 wysokości fali b, i b_2 szerokość zatoki na i w głębi. D — długśoć zatoki.

Obserwacje wykazały, że fale nie są jednakowej wysokości i składają się z szeregu fal różnego powiedzmy, stopnia. Dwuwymiarowa początkowo fala zamienia się na trójwymiarową. Na głównych falach narastają fale drugiego i dalszych stopni. Uderzenia wiatru nie są równomierne ani też wiatr nie wieje stale z jednakowym nasileniem. Poza tym wiatr może dość raptownie zmieniać kierunek, a fale nie.

Wewnętrzne tarcie fal szybciej likwiduje fale mniejsze drugiego i trzeciego stopnia niż główne, tworząc w rezultacie systematyczność falowania.

Wielkości fal są różne. Wpływa na to tak nie równomierność działania wiatru, jak i szereg innych czynników. Nic też dziwnego, że obserwacje bez analizy procesu falowania, wytworzyły legendę o „dziewiątej“ największej fali.



Rys. 1. Położenie punktu M trochoidy.

Twierdzenie I.

Poza obserwacją samej fali, ostatnie dziesiątki lat poświęcono też badaniom siły uderzenia fali i jej niszczycielskiej działalności na brzeg naturalny czy sztuczny.

Obserwacje te, związane są z teorią falowania. I tu spotykamy się z nazwiskiem profesora uniwersytetu praskiego Gerstnera, który już w 1802 r. ogłosił trochoidalną teorię falowania, wznowioną i rozpracowaną w 1863 r. przez Rankine'a (William John Rankine), która właściwie utrzymała się dotychczas.

W ostatnich dziesiątkach lat teorią i siłą fal zajmowali się Benezit, Lira, Hiroi, Treniuchin, Berezkin, Bagnold, Wey, Sainflou, Minikin, Zenkowicz i inni.

Teoria trochoidalna falowania Gerstnera — Rankine przy znacznych głębokościach odpowiada w dużym stopniu procesom naturalnym.

W rozważaniach teoretycznych zjawisko falowania oczywiście upraszczamy i badamy fale bardziej ukształtowane, zbliżone do tzw. fali martwej.

Zgodnie z teorią, falowanie jest zjawiskiem ruchu obrotowego cząsteczek wody, poruszających się po pewnych zamkniętych krzywych — orbitach. Przy znacznych głębokościach krzywe te stanowią koła, przy czym na powierzchni średnica tych kół równa się wysokości fali, malejąc w miarę zagłębiania się.

Rozpatrując cząsteczkę wody, poruszającej się po orbicie, określamy jej ruch kątem nachylenia do osi pionowej — φ zależnym od czasu „t" i od odległości środka koła „a" od osi pionowej „y", czyli

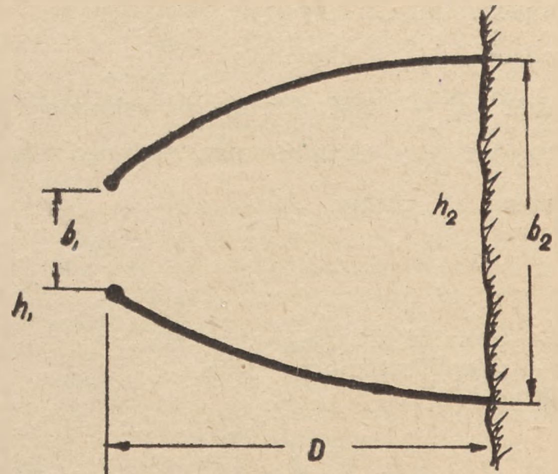
$$\varphi = f(a) \times f(t).$$

Środki kół orbitalnych znajdują się na prostej wzniesionej nad spokojnym poziomem morza o wielkość $\varepsilon = \frac{\pi r^2}{L} = \frac{\pi h^2}{4L}$ gdzie $r = \frac{h}{2}$ tj. połowie wysokości fali a „L" jest długością fali.

Teoria trochoidalna falowania została oparta na czterech zasadniczych twierdzeniach (Rankine —1863):

Powierzchnia cieczy może przyjąć kształt trochoidalnej fali wówczas, gdy powstaje ruch równomierny cząsteczek cieczy po kołowych orbitach w płaszczyźnie przekroju pionowego.

Trochoida utworzy się wówczas, gdy po prostej poziomej od jej spodu będzie się toczyć koło bez tarcia. Promień tego koła równać się będzie wysokości stożka wahadłowego, którego okres obrotu będzie odpowiadał okresowi obrotu cząsteczek cieczy po swych orbitach.



Rys. 3. Awanport rozszerzający się — fala maleje.

Twierdzenie II.

Powierzchnia cieczy nieskończenie bliska do powierzchni zadanej, której cząsteczki są w spokoju w płaszczyźnie poziomej, będzie posiadała te same cechy co i powierzchnia zadana.

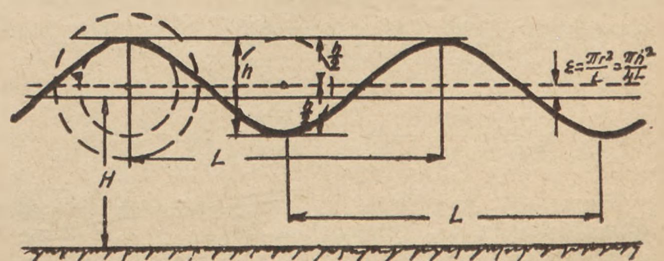
Twierdzenie III.

Kształt powierzchni nieskończenie bliskiej do powierzchni trochoidalnej fali, będzie tak samo trochoidą. Promień koła toczącego w obydwu trochoidach będzie identyczny, zaś różnica między promieniami tworzącymi trochoidy będzie się tak miała do obniżenia środka toczącego się koła, jak promień tworzący pierwszą trochoidę, do promienia toczącego się koła.

Twierdzenie IV.

Cząsteczki cieczy opisują orbity, których środki leżą na prostej wzniesionej ponad poziom cieczy w spokoju o wielkość równą $\frac{v^2}{2g}$, gdzie „v" = szybkość poruszania się cząsteczek po obwodach orbit, zaś „g" = przyśpieszenie ziemskie.

Na podstawie tych twierdzeń wyprowadzono główniejsze wzory charakteryzujące cechy falowania.



Rys. 2. Fala w przekroju poprzecznym.

1. Długość fali L: $L = 2\pi R$

podstawiając wielkość $R = \frac{g}{4\pi^2 n^2}$

gdzie „n" — ilość obrotów na sekundę i zastępując $\frac{1}{n}$ tj. czas trwania jednego obrotu przez „T", mamy

$$L = \frac{gT^2}{2\pi}$$

R — promień toczącego się koła
g — przyśpieszenie ziemskie.

2. Okres fali T:

$$T = \sqrt{\frac{2\pi L}{g}}$$

3. Wysokość fali „h" — określamy z obserwacji.
4. Szybkość propagacji fali „c":

$$c = \frac{L}{T} = \frac{gT}{2\pi} = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$$

5. Szybkość cząsteczek po orbicie „v"

$$v = 2\pi r n = \frac{2\pi r}{T} = h\sqrt{\frac{\pi g}{2L}}$$

6. Promień koła orbitalnego na powierzchni

$$r = \frac{h}{2}$$

7. Promień koła na głębokości „z"

$$r_z = r \cdot e^{-\frac{2\pi z}{L}},$$

gdzie „e" — zasada logarytmów naturalnych.

W wypadku falowania na głębokościach ograniczonych, posługujemy się teorią falowania wyprowadzoną przez Rayleigh'a w 1877 r. Dowiódł on, że przy głębokościach ograniczonych, orbity po których poruszają się cząsteczki wody są obwodami elips, których mała półoś $b = \frac{h}{2}$ zaś półoś duża: $a = \frac{h}{2} \, cth\, 2\pi \frac{H}{L} = \frac{e^m + 1}{e^m - 1} \cdot b = kb$ gdzie

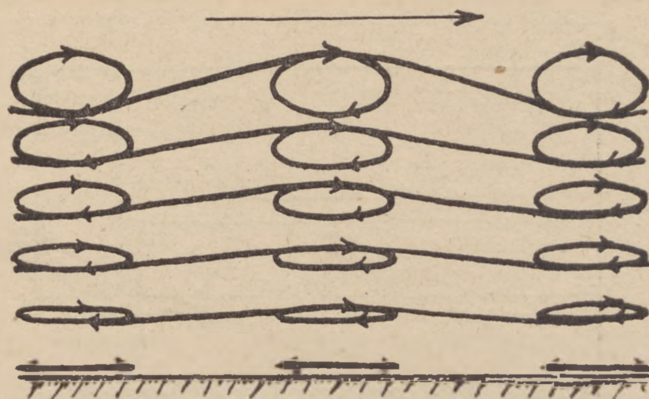
$$m = 4\pi \frac{H}{L}$$

Na głębokości „z"

$$b_z = b\,\frac{sh n}{sh p} = b \cdot \frac{e^n - e^{-n}}{e^p - e^{-p}} \qquad n = 2\pi \frac{H - z}{L}$$

$$a_z = b\,\frac{sh n}{sh p} = b \cdot \frac{e^n + e^{-n}}{e^p - e^{-p}} \qquad p = 2\pi \frac{H}{L}$$

W miarę oddalania się od powierzchni w głąb wody elipsy maleją, przy czym osie pionowe maleją szybciej od osi poziomych i wobec tego przy dnie oś mała równa się 0. Cząsteczki wody będą się poruszać po prostej tam i z powrotem.



Rys. 4. Fale o orbitach eliptycznych.

Szybkość fali $c^2 = \frac{gL}{2\pi}\, thp$

Okres fali $T = \sqrt{\frac{2\pi L}{g\,thp}}$

Wysokość fali „h" — bierzemy z obserwacji.

Długość fali „L" — $L = \frac{2\pi c^2}{g\,thp}$

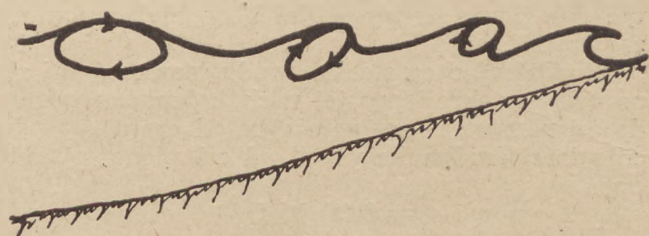
Szybkość orbitalną maksymalną na powierzchni fali otrzymujemy z wzoru:

$$V_{max} = \frac{2\pi a}{T} = k\frac{\pi h}{T} \qquad k = \frac{a}{b}$$

Szybkość pośrednią otrzymujemy — wstawiając wartości a_z i b_z.

Szybkość na dnie: $V_H = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{h}{2} \cdot \sqrt{V^2 - 1};$

W wypadku, gdy głębokość jest bardzo mała, to jest gdy: $\frac{h}{H} > 1$, następuje załamanie fali i jej ruch postępowy.

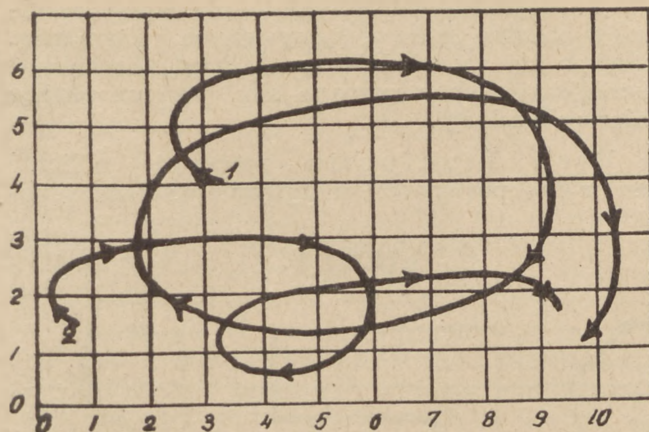


Rys. 5 Załamywanie się fal na małych głębok.

Należy wspomnieć też o ruchu przesuwnym falowania, który powoduje przesuwanie się masy wodnej w kierunku działania wiatru. Ruch ten zanika w miarę zagłębiania się.

Szybkość tego ruchu jest dość znaczna, choć w porównaniu z bezwzględną szybkością rozchodzenia się fali lub szybkością orbitalną jest niewielką. Wg. Stockes'a szybkość ta wynosi

$$u = \left(\frac{h}{2}\right)^2 \sqrt{\left(\frac{2\pi}{L}\right)^3} e^{-\frac{4\pi z}{L}} \cdot \sqrt{g}$$



Rys. 6. Ruch przenośny fal w/g Dent'a.

Biorąc konkretny przykład wg. Zenkowicza dla L = 100 m., h = 6 m. i T = 8' przy z = 0, a więc na powierzchni morza

u = 0,43 m/sek.; c = 12,5 m/sek.; v = 2,35 m/sek.

Na temat tego ruchu trwają dyskusje, przyczym szereg badaczy amerykańskich zaprzecza jego istnieniu.

Szereg jednak obserwacji potwierdza i przemawia za istnieniem tego ruchu. Nie można też go pomijać przy obserwacjach procesów brzegowych.

Zachodzące różnice w procesach falowania na znacznych głębokościach i płytkich wodach nie zależą tylko od głębokości lub stosunku głębokości do długości fal, lecz też i od charakterystyki dna. Energia, zawarta w masie falującej wody przy płytkich wodach, zatraca się poprzez tarcie o dno i to bez względu na ew. istnienie pochyłości dna.

Adreanow podaje empiryczny wzór na stratę tej energii na długości fali

$$k = \frac{1'07\, i^{1/2} + 0'0016}{sh\, 2\pi \frac{H_{śr}}{L}}$$

przy dnie poziomym i = O
i — tg kąta pochyłości dna.
H — średnia głębokość na długości fali.

Jak z tego wzoru widać, „k" jest funkcją „i" oraz $\frac{H}{L}$. Należy zaznaczyć, że falowanie zanika b. szybko na większych głębokościach i praktycznie na głębokości $H = \frac{L}{2}$ nie ma już większego znaczenia.

Airy obliczył, że średnice kół orbitalnych wynoszą przy

$$H = L \qquad h_z = \frac{1}{535} r$$

$$H = 2L \qquad h_z = \frac{1}{286900} r$$

Można przyjąć, że przy zmianie dna fala dostosowuje się do nowych warunków otoczenia. Jeżeli warunki te następują raptownie, fala nie zdąży się do nich dostosować i następują zaburzenia.

Wyrażają się one w raptownej zmianie fali, tworzeniu się ruchu postępowego, załamywaniu się fali itp. Przy łagodnej zmianie dna, fala dostosowuje się do nowych warunków spokojnie, malejąc i gasnąc.

W pierwszym wypadku, energia masy wody (kinetyczna + potencjonalna) $E = \frac{1}{8} h^2 L$ tylko częściowo jest zużyta na przezwyciężenie tarcia, pozostała jej ilość przekazuje się mniejszej ilości masy wody, powodując podniesienie się fali, zwiększenie szybkości orbitalnych i stworzenie szybkości postępowej. Ma to zasadnicze znaczenie przy procesach brzegowych, oraz bezpośredni wpływ na sztuczne budowle morskie.

Badanie fali oraz badanie procesów brzegowych, zostało ostanio opracowane przez prof. Berezkina, dr. Zenkowicza i innych.

Przechodząc do obliczenia energii fali i sił uderzeniowych, rozpatrzyć należy wymienione poprzednio wypadki.

Otóż przy głębokościach nieograniczonych, zjawisko jest najprostsze i ujęte zostało przez inż. Benezita, prof. Centralnej Szkoły Politechnicznej w Paryżu w roku 1923, a następnie uzupełnione przez inż. Lira, inżyniera komisji portowej w Chile w roku 1936. Ciśnienie fali na budowę morską będzie składać się z nadciśnienia hydrostatycznego;

$$P_0 = \frac{h}{2} + \varepsilon = \frac{h}{2} + \frac{\pi h^2}{4L} \qquad \text{(Benezit)}$$

oraz parcia hydrokinetycznego, wywołanego ruchem cząsteczek wody po obwodach kół i równym (opór deszczułki w cieczy przy szybkości v)

$$p = \gamma \frac{v^2}{2g} m \qquad \text{(Lira)}$$

gdzie γ — ciężar właściwy wody morskiej,
v — szybkość orbitalna,
g — przyśpieszenie ziemskie,
m — współczynnik według Bernulliego i Eulera;

$$m = 2\left(1 - \frac{v'}{v} \cos\varphi\right)$$

i w najniekorzystniejszym wypadku $\varphi = 180^0$ zaś m = 4.

V' — szybkość cieczy po odbiciu, —
φ kąt między drogami przed i pod odbiciu.

W wypadku głębokości ograniczonej, normalnie stosujemy według propozycji Inż. Lira'y obliczenia poprzednie do stosunku $\frac{H}{L} > 0,3$, choć już przy $\frac{H}{L} < 0,5$ następuje ruch orbitalny po elipsach.

Przy $\frac{H}{L} < 0'3$ obliczenia przeprowadzamy z uwzględnieniem ruchu orbitalnego cząsteczek po elipsach.

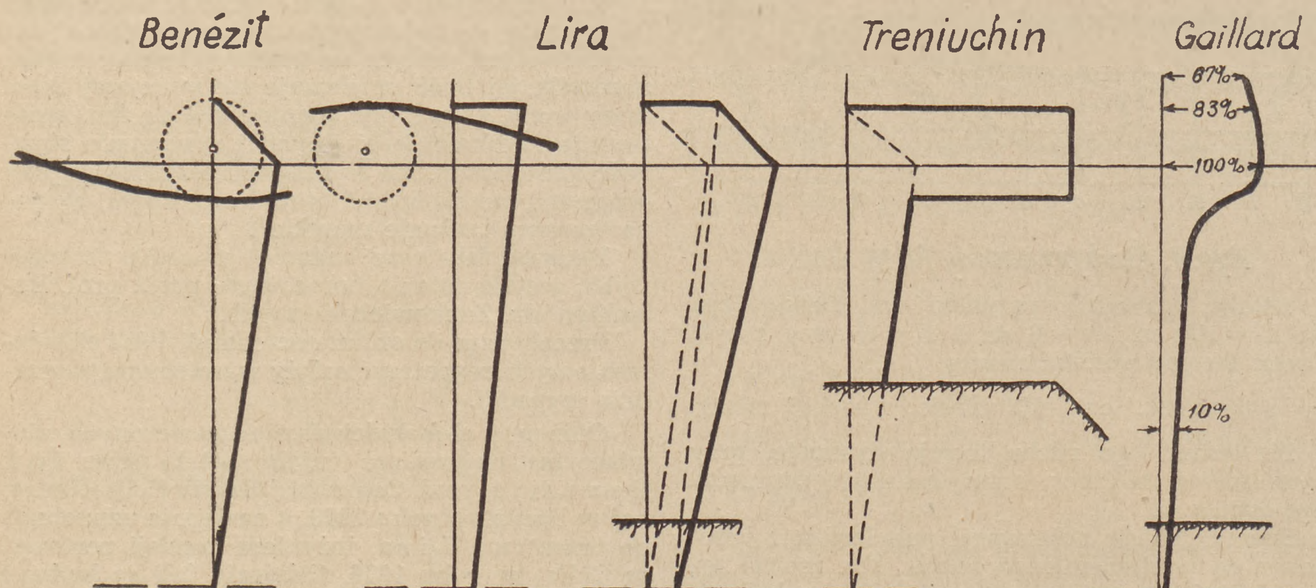
Wzór w tym wypadku pozostaje bez zmian:

$$p = \gamma \frac{v^2}{2g} m$$

lecz „v“ stanowi maksym. szybkość orbitalną po obwodzie elipsy. Nadciśnienie hydrostatyczne pozostaje bez zmian.

i to zmniejszenie współczynnika nie dawało rezultatów zbliżonych do otrzymywanych z pomiarów. Dlatego też uwzględniał on szereg czynników zmniejszających otrzymane siły, jak np. ukośne uderzenia fali itp.

Prof. Treniuchin proponuje obliczać parcie fali postępowej uwzględniając dwie szyb-



Rys 7. Wykres parcia fali.

Już w tym drugim wypadku stosujemy pewne przybliżenie, lecz znacznie trudniej przedstawia się sprawa obliczeń parcia wody w wypadku trzecim, to jest gdy fala załamuje się.

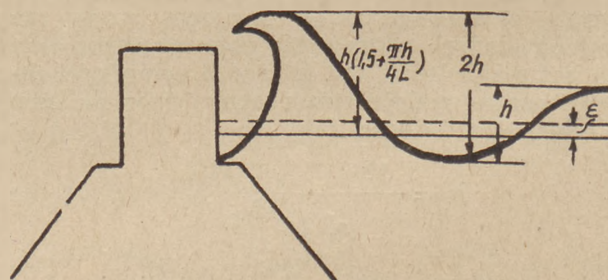
Wypadek ten zachodzi, gdy następuje znaczne zmniejszenie głębokości i powstaje wówczas ruch postępowy fali $\left(\frac{h}{H} > 1\right)$.

Tarcie cząsteczek po dnie powoduje hamowanie ich ruchu orbitalnego w głębszych warstwach, gdy górne warstwy nadal posiadają swój znaczny ruch orbitalny. Skutkiem tego górne warstwy nadbiegają, wyprzedzając warstwy dolne, ruch obrotowy zmienia się częściowo na ruch postępowy. Rozwiązanie tego zagadnienia dotychczas nie zostało osiągnięte. Pewne próby w tym kierunku były poczynione przez prof. Hiroi na uniwersytecie tokijskim.

Siłę uderzenia takiej fali uzależniał on od szybkości orbitalnej cząsteczek oraz od szybkości opadania wody wytryskującej ponad podstawę fali na wysokości 2 h od fali.

Inaczej: $$v^2 = V_h^2 + V_0^2 = \left(\sqrt{2gh\left(1,5 + \frac{\pi h}{4L}\right)}\right)^2 + \left(h\sqrt{\frac{\pi g}{2L}}\right)^2 = gh\left(3 + \frac{\pi h}{L}\right)$$ parcie $p = m\gamma \frac{v^2}{2g}$

zaś współczynnik „m“ ze względu na zbyt znaczne wielkości przyjął profesor Hiroi równy 2. Lecz



Rys.8 Wytrysk fali wg Hiroi.

kości, v_0 — orbitalną, jak dla ruchu cząsteczek po elipsach, oraz szybkość vp — postępową warstwy wody o grubości równej wysokości fali i szybkości propagacji fali tj.

$$V = V_0 + V_p = \frac{2\pi}{T} k \frac{h}{2} + \frac{L}{T};$$

$$\left(\frac{L}{T} = \sqrt{\frac{g}{2\pi} \cdot \frac{1}{K} L}\right)$$

parcie fali pozostaje bez zmian:

$$p = \gamma \frac{v^2}{Zg} m$$

Niezależnie od podanych parć na budowle ochronne, szereg badaczy uważa za konieczne uzu-

pełnić parcie fali, ciśnieniem wywołanym przez spiętrzenie i wytrysk fali. Uwzględnienie tego parcia waha się w granicach od „h“ do „2h“ ponad poziom wody, a wielkość jego przyjmuje się od 65% do 80% parcia na poziomie wody tj. parcia w/g. inż. Lira.

Przed wojną brygadier Bagnold przeprowadzał badania laboratoryjne uderzeń fali załamanej i porównywał je z wynikiem otrzymywanym przez Rouville i Petri‘ego w Dieppe. Te ostatnie też nie dały ostatecznego rezultatu ujęcia zjawiska fal załamanych w pewną określoną teorię, lecz dały bogaty materiał doświadczalny i potwierdziły skomplikowanie problemu. Sprawa fal załamanych nadal jest otwarta i nie znalazła dotychczas rozwiązania. Prof. Luigi przed 30 laty ustalił wykres dla pewnych wysokości fal i przypuszczał, że może on być stosowany dla wszystkich innych wysokości. Praktyka jednak nie potwierdziła słuszności tych przypuszczeń, choć szereg falochronów było wybudowanych według tego wykresu.

Tak doświadczenia Rouville i Petri’ego, jak i Bagnold‘a potwierdzają, że tylko pewne fale wywołują znaczne siły uderzeniowe. Według Bagnolda, powstaje w poszczególnych tylko wypadkach taki układ sił, że otrzymuje się maksymalne lub bardzo duże uderzenie fal. Uderzenia te działają tylko na pewne odcinki falochronu. Bagnold przypuszcza, że zjawisko to wówczas powstaje, gdy fala utworzy „poduszkę powietrzną“ pomiędzy falą uderzającą, a falochronem, w przeciwnym wypadku mamy do czynienia z normalnym przykładem Lira.

Na podstawie szeregu doświadczeń w laboratorium, uderzenia szczytowe fali określił on wzorem empirycznym:

$$p_z = (p_{max} - p_0) = 2{,}7 \rho v^2 \frac{K}{t},$$

gdzie ρ — gęstość
v — szybkość postępowa
k — współczynnik doświadczalny (przyjmuje słup wody równy $^1/_5$ wysokości fal)
t — grubość poduszki powietrznej
p_z — ciśnienie fali załamanej
p_{max} — ciśnienie sumaryczne
p_0 — „ hydrostatyczne.

Przy swoich doświadczeniach miał on duże trudności z wytworzeniem tak odpowiedniej fali, jak z zsynchronizowaniem fali odbitej ze źródłem fali. Pomocne mu w tym były doświadczenia Rouville i Petri’ego w Dieppe.

Bagnold doszedł do wniosku, że z szeregu doświadczeń różnych badaczy można wyciągnąć pewne wspólne wnioski.

Główne z nich dadzą się ująć w następujące punkty:

1) uderzenia o wysokich ciśnieniach powstają w częściach falochronów, znajdujących się na powierzchni fali,
2) badania na modelach wykazały, że maksymalne ciśnienie występuje pomiędzy średnim poziomem wody, a grzbietem fali,
3) badania w naturze na falochronach wykazały, że maksym. ciśnienia wahają się w większych granicach, lecz są zlokalizowane przy poziomie wody średniej,
4) badania na modelach i w naturze wykazały znaczny spadek ciśnień poniżej maximum,
5) badania prof. Luigi wykazały nieznaczny spadek ciśnień poniżej maximum. Na modelach spadek ten okazał się bardzo duży,
6) badania na modelach wykazują znacznie większe ciśnienia niż w naturze, pomimo, że impuls uderzenia jest zgodny.

Prof. Luigi otrzymał ciśnienie 3 t/stopę przy wysokości fali 23 stóp (3,3 t/m² przy 7 mtr. wysokości), Rouville i Petri podają ciśnienie 6 t/stopę przy fali o wysokości 8 stóp (66 t/m² przy 2,4 m. wysokości). Bagnold oblicza w wypadkach sprzyjających ciśnienie maksymalne równe 60 t/stopę (660 t/m²), a więc wprost trudne do zrozumienia.

Należy zwrócić na to uwagę, że przy odbiciu fali nie jest ona zniszczona i nie traci wysokości, gdy przy rozbiciu fali zniszczony jest ruch orbitalny cząsteczek. Wywołuje to znaczne lokalne ciśnienie uderzeniowe, rozłożone nierównomiernie w płaszczyźnie pionowej przekroju falochronu, przy czym maksymalne ciśnienie powstaje w średnim poziomie wody.

Doświadczenia w Dieppe wykazały, że fala o szybkości rozchodzenia się 7 m/sek, po załamaniu posuwa się grzbietem z szybkością 13 m/sek, a po uderzeniu wzbija się do góry z szybkością 80 m/sek. Tak znaczna zmiana szybkości i kierunku mogła powstać tylko przy dużym wydatku energii, tworzącej silny nacisk na ścianę. Duże napowietrzenie wody morskiej i powstanie „poduszki wodnej“ osłabia uderzenie fali natychmiast po powstaniu max. ciśnień. Tłumaczy to różnicę badań w naturze i w laboratoriach. Po uderzeniu następuje jak gdyby wybuch. Zaburzenia powstają nietylko przez wytrysk fali, ale i przez ruchy w dole falochronu.

Inż. R. R. Minikin w „The Port and Harbour Authority“ próbuje doświadczenia Bagnold‘a ująć w formuły praktycznego stosowania.

Sam wzór Bagnold‘a nie nadaje się do praktycznego zastosowania, gdyż nieznana jest grubość poduszki powietrznej, przy czym sam wzór jest raczej odźwierciedleniem sił wewnętrznych, tworzących się fal uderzeniowych, niż wzorem na parcie.

Ukształtowanie dna morza i ścian budowli obronnej ma decydujący wpływ na wytwarzanie się fali uderzeniowej. . Sprzyja temu strome dno i nieznaczna głębokość bliska wysokości fali. Przy łagodnie podnoszącym się dnie, nie zachodzi zasadniczo wypadek tworzenia się postępowej fali uderzeniowej. Fala ma czas dostosować się do charakteru dna. Szybkość fali można ująć wzorem:

$$v = \sqrt{gH}$$

H — głębokość dna.

Jeśli mamy zmianę głębokości dna, i to znaczną, fala jest hamowana silnie i powstaje ruch postępowy. Nie ma ona czasu na dostosowanie się

do zmienionych warunków dna. Jeżeli oznaczamy przez H_2 głębokość dna przy falochronie, to można przyjąć szybkość posuwania się fali przy ścianie

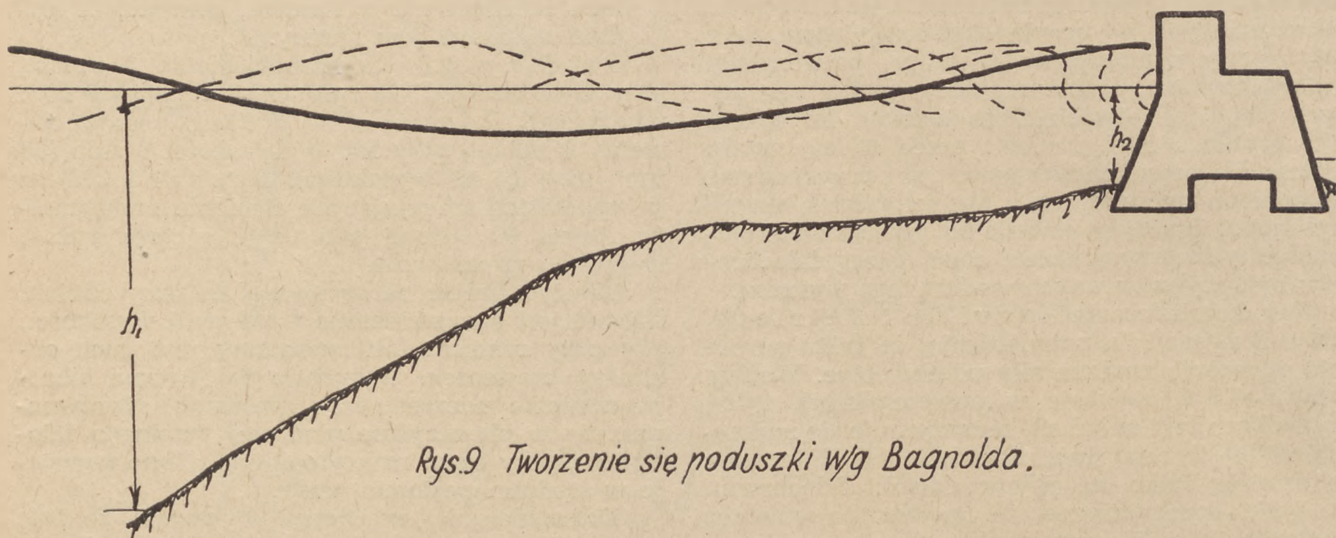
$$v = \sqrt{g \frac{H_1 + H_2}{2}}.$$

Głębokość H_1 przyjmujemy na odległości równej, jednej długości fali od ściany.

Procesy falowania odbijają się na założeniach budowli portowych tak samo, jak i procesach brzegowych, gdzie mogą być one jeszcze bardziej skomplikowane i różnorodne.

Obserwacja tych procesów, ujęta w systematycne badania, dopiero wchodzi w fazę realizowania. Ogłoszonych prac na ten temat mamy stosunkowo mało.

Ostatnio dopiero pokazują się bardziej usystematyzowane prace, czy to jako opisy obserwacji,



Rys.9 Tworzenie się poduszki w/g Bagnolda.

We wzorze B a g n o l d'a nieznaną właściwie jest wielkość k/t, tj. grubość „poduszki powietrznej". Należy wprowadzić zależność między wymiarami fali, a skutkami powstania „poduszki". Najtrudniejsze tu będzie otrzymanie wyrażenia na energię kinetyczną masy wody, powodującej uderzenie oraz na grubość poduszki.

Inż. M i n i k i n — chcąc określić we wzorze B a g n o l d'a, który można przedstawić pod postacią

$$p = n \rho v^2 h$$

niewiadomy współczynnik n, określa energię kinetyczną masy fali i przyrównując ją do wzoru Bagnold'a wyprowadza wartość na „n":

$$n = \frac{\pi}{4g} \cdot \frac{h}{H_1}$$

Sam wywód może wywoływać szereg zastrzeżeń, lecz i autor zaznacza, że są to próby praktycznego zastosowania wzoru B a g n o l d'a.

Przed wojną parę katastrofalnych zniszczeń falochronów, zbudowanych z ciężkich bloków, poruszyło inżynierów budownictwa morskiego swoim ogromem i niewytłumaczonym powodem ich powstania. W roku 1929 została zsunięta ściana falochronu w Antofagasta, a w 1933 r. podobny wypadek miał miejsce w Catanii. W jednym i drugim wypadku normalnie obliczane parcie fali nie powinno było wywołać tych katastrof.

Minikin przez swoje obliczenia dowodził, że stateczność falochronów była zbyt mała.

Obserwacje i wnioski, dotyczące zachowania się fali przy budowlach ochronnych, dotyczą też i brzegów stromych, skalistych.

czy to jako prace, analizujące te procesy. Należy do nich zaliczyć w pierwszym rzędzie pracę dr. Z e n k o w i c z a, której dopiero pierwszy tom do nas doszedł, A l l e n a, B a g n o l d'a i innych.

Najprostszym wytłumaczeniem zmian linii brzegowych, jest kruszące działanie tak fali i prądów, jak i wpływów atmosferycznych — (opady, wiatr, mróz).

Fala prostopadła do brzegu, odbija się lub spływa po nim, jednak napotykając nadbiegającą nową falę, powraca dołem, i tylko częścią swej masy wody tworzy prąd, pociągający za sobą cząsteczki gruntu od namułu do głazów włącznie, zależnie od szybkości tego prądu.

Gdy fala upada ukośnie, to spada po jak najkrótszej drodze, tj. prostopadle do linii brzegowej, dając drogę zygzakowatą o wypadkowej, równoległej do brzegu.

Gdy fale ukośne są dostatecznie wysokie, powstaje podpowierzchniowy prąd litoralny, powodując ruch cząsteczek gruntu wzdłuż wybrzeża, lecz po linii wężykowatej.

Proces ten w praktyce jest bardziej złożony. Ruch cząsteczek odbywa się tak w przekroju poziomym, na dość szerokich pasach przybrzeżnych, jak i w przekroju pionowym, na różnych głębokościach, z różnym nasileniem, przenosząc też cząsteczki różnej wielkości.

Jasne jest, że przenoszenie się cząsteczek gruntu zależne jest od ruchów przybrzeżnych mas wodnych. Bez dokładnego poznania charakteru tych ruchów, trudno jest ułożyć teorię powstających procesów brzegowych.

Wchodzą tu w rachubę tak obserwacje i wnioski dotyczące fali, jak i wtórne ruchy wody stąd

wynikające, a więc prądy wzdłuż wybrzeża, prądy powrotne denne, prądy przebijające i inne. Zmienność fal i ich szybkości, ma tu niemałe, a często decydujące znaczenie.

Tworzące się prądy — szczególnie denne — porywają, zależnie od swej szybkości, większe lub mniejsze cząsteczki rumowiska i przenoszą je prostopadle lub wzdłuż brzegu. Ruch cząsteczek może nastąpić tylko wówczas, gdy szybkość prądu przekroczy szybkość wzruszenia cząstki gruntu. Szybkość wzruszenia zależna jest od wielkości, ciężaru właściwego i kształtu cząsteczek oraz nachylenia dna. Obserwujemy, jąk już zaznaczono, ruch cząsteczek tak prostopadły do linii brzegowej, jak i równoległy (podłużny).

Ogólny charakter ruchu rumowiska, a więc i jego szybkość i kierunek, zależy od stosunku między szybkością wzruszenia, a szybkością prądów falowania.

O ile szybkość prądu przekroczy szybkość wzruszenia pięciokrotnie lub więcej, odpowiednie cząsteczki mogą być porywane i unoszone w poszczególnych warstwach wody, otrzymując wówczas szybkość przenoszenia, zbliżoną do szybkości prądu (Zenkowicz).

Na przesuwanie się cząsteczek wyraźny wpływ ma nachylenie dna. Zrozumiałym jest, że ruch cząsteczek ku górze jest trudniejszy od opadania po nachyleniu, gdzie pomaga im siła ciężkości.

Kąt stoku dna ma zasadnicze znaczenie przy kształtowaniu się zmian prostopadłych do wybrzeża. Przy dużym kącie przeważa ruch od brzegu — przy małym kącie, ruchy te coraz bardziej się równoważą. Wpływ na te ruchy ma też różnica szybkości ruchu wody przy dnie w okresie fali.

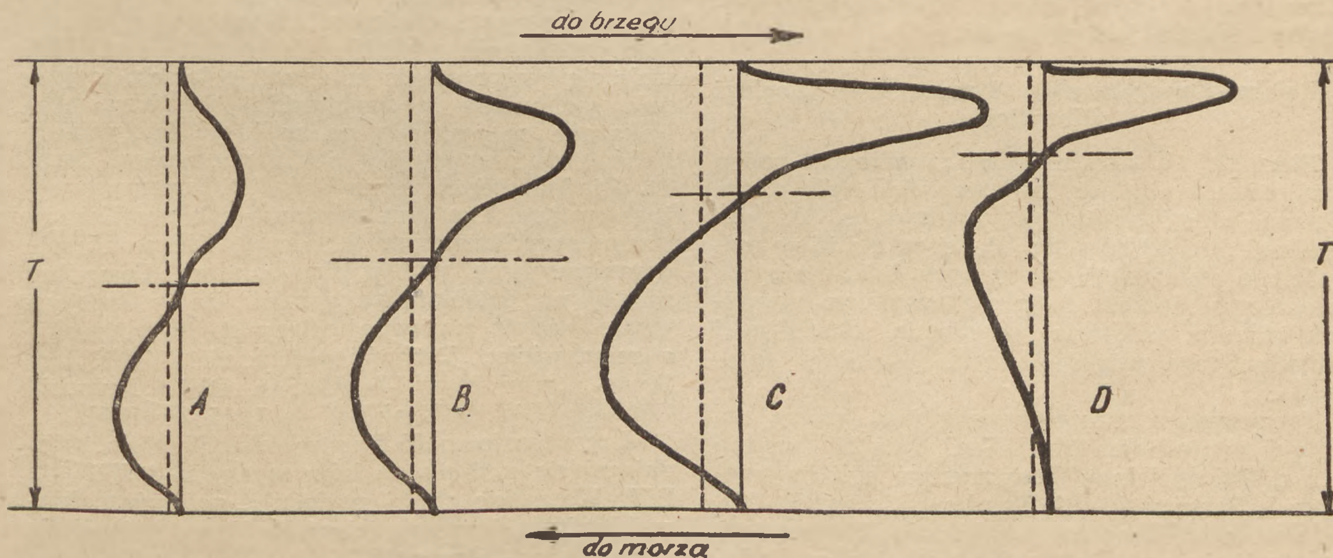
Przy dnach o nachyleniu stałym, możemy znaleźć dla danej cząsteczki punkt, w którym ruchy tej cząsteczki w obydwu przeciwległych kierunkach będą się równoważyć. Zbiór tych punktów stworzy tzw. linię neutralną (C o r n a g l i o).

Położenie tej linii zależne jest od nachylenia dna, wielkości fali i wielkości cząsteczek, a więc, jak z tego wynika, na tym samym nabrzeżu linia ta jest zmienna i może być różna dla różnych cząsteczek.

Falowanie przeprowadza systematyczną pracę, tworząc pewne procesy brzegowe, które, w rezultacie, wpływają na stałą zmianę linii brzegowych. Jest to tylko jeden z elementów, powodujących te zmiany. Jednak i on nie został jeszcze zbadany, a różnorodność jego składowych jest tak duża, że dopiero przeprowadzenie i zebranie znacznej ilości obserwacji może pozwolić poszczególne elementy wyjaśnić i ująć je w pewne konkretne prawa.

W ostatnich latach przed wojną, rozpoczęto przeprowadzać obserwacje i doświadczenia nad tymi zjawiskami w zakładach wodnych. Wyniki badań już dzisiaj dają bogaty materiał, mimo, że wyniki wielu doświadczeń nie zostały jeszcze ogłoszone albo przepracowane, jak: brygadiera B a g n o l d'a, doświadczenia Stacji Dróg Wodnych St. Zj. i szeregu innych stacji w Anglii, Holandii, Zw. Radzieckim, Chile, Ceylonie, Chinach i innych.

Należy też przypuszczać, że obserwacje i doświadczenia wojenne związane z działaniami lądowo-morskimi, tak samo przysporzą nauce dużo materiału z tej dziedziny.



Rys. 10. Wykres szybkości ruchów falowania w poszczególnych płach dna wg Zenkowicza.

Dr Mieczysław Pruszyński
(Warszawa)

Początki żeglugi morskiej w Polsce
(1915 – 1925)

OD REDAKCJI: Poniższy artykuł otwiera cykl prac D-ra M. Pruszyńskiego na temat rozwoju żeglugi morskiej w Polsce w okresie międzywojennym i popełnionych na tym polu pomyłek i błędów.

Już w kilka miesięcy po odzyskaniu dostępu Polski do morza, Sejm uchwalił w dniu 28 maja 1920 r. (Dziennik Ustaw R. P. Nr 47 poz. 285), ustawę określającą pomoc z jakiej, ze strony Państwa, korzystać będą statki handlowe flagi polskiej. Ustawa ta w art. 5 punkt 5 przyznała polskim statkom handlowym prócz wyłączności uprawiania żeglugi przybrzeżnej i ochrony wojskowej oraz dyplomatyczno-konsularnej poza granicami wód terytorialnych również i „prawo do pomocy ekonomicznej Państwa" w myśl ustaw, które miały być potem wydane.

Z jednej strony pośpiech w wydaniu ustawy zawierającej wyraźną zapowiedź pomocy materialnej Państwa dla krajowej inicjatywy w dziedzinie żeglugi morskiej — z drugiej strony stosunkowo szybki w latach 1919, 1920 i 1921 rozwój towarowych obrotów morskich Polski (dostawy żywności i sprzętu wojennego) stanowiły zachętę dla tworzenia krajowych przedsiębiorstw żeglugowych. Warto poświęcić słów kilka tym pierwszym wysiłkom inicjatywy polskiej w zupełnie obcej do owej chwili naszemu społeczeństwu dziedzinie żeglugi morskiej.

I. Polsko - Amerykańskie Towarzystwo Żeglugi Morskiej.

Pierwszą, a zarazem najpoważniejszą próbą uruchomienia żeglugi krajowej była działalność „Polsko-Amerykańskiego Towarzystwa Żeglugi Morskiej", dzięki któremu, Państwo Polskie o mało się nie stało już w pierwszych latach niepodległości posiadaczem floty o stosunkowo poważnym tonażu. Historia powstania, działalności i upadku tego przedsięwzięcia jest nader interesującą.

Towarzystwo zarejestrowano jako spółkę akcyjną w stanie Delaware (U.S.A.) dnia 29 kwietnia 1919 r. Założycielami Towarzystwa byli inżynierowie J. Bortnowski i A. Roszkowski, oraz B. i K. Nevelsonowie. Wkrótce po założeniu Towarzystwa przystąpił doń późniejszy prezes inżynier Tadeusz Niklewicz. Pierwsi dwaj i inż. Niklewicz byli przemysłowcami polskimi, dwaj zaś ostatni Amerykanami, pracującymi od dziesiątków lat w amerykańskich przedsiębiorstwach żeglugowych.

Założyciele Towarzystwa postanowili wykorzystać szczęśliwą ówczesną koniunkturę: Polska sprowadzała duże ładunki towarowe z Ameryki, a Rząd Stanów Zjednoczonych wyprzedawał w ręce prywatne część wybudowanej w czasie wojny floty państwowej, oraz statki handlowe uzyskane w drodze odszkodowań wojennych od Niemiec; można więc było zakupić statki i z widokami powodzenia podjąć się przewozu towarów między Stanami a Polską. Sfinansowanie imprezy miało nastąpić w drodze subskrypcji akcji wśród Polonii Amerykańskiej. Jakoż i tak się stało. Wkrótce założyciele uzyskali kapitał w wysokości 3 miliony 500 tysięcy dolarów subskrybowanych przez 35 tysięcy emigrantów polskich (przeciętny udział wynosił zatem około 50—100 dolarów, jedynie założyciele wnieśli po 20 tys., a inż. Niklewicz 40 tys. dolarów). W dniu 12 sierpnia 1919 r. Towarzystwo zakupiło w Anglii swój pierwszy statek towarowy, pojemności 5.650 ton DW., nazwany „Wisła", prowadząc jednocześnie pertraktacje z Urzędem Żeglugowym St. Zjedn. (United States Shipping Board) o kupno 5-ciu parowych statków towarowych.

Pierwszy statek nabyty od Urzędu Żeglugowego Stanów o pojemności 7.371 ton DW., nazwany „Kościuszko" ,uroczyście poświęcono w obecności przedstawicieli Rządu Polskiego, władz amerykańskich, duchowieństwa i licznie zebranych tłumów wychodźtwa polskiego. Te dwa statki „Wisła" i „Kościuszko" natychmiast uruchomione pod banderą amerykańską, odwiedzały różne porty amerykańskie i europejskie. Jakkolwiek większość udziałów Towarzystwa znajdowała się bezsprzecznie w rękach polskich, to jednak zachowanie amerykańskiej bandery było wskazane ze względu na możność korzystania z licznych przywilejów, jakie przyznawał Rząd St. Zjednoczonych amerykańskim towarzystwom żeglugowym. Ten stan uważano jako przejściowy i zamiarem Towarzystwa było przejść po okresie organizacyjnym pod polską banderę. Pomyślny rozwój przedsiębiorstwa sprawił, że w krótkim czasie nabyto następne cztery statki towarowe a mianowicie: „Poznań" pojemności 11.250 ton, D. W., „Warszawa" — 9.105 t. DW., „Pułaski" 7.200 ton DW. i „Kraków" — 5.915 ton DW.

Łączna pojemność floty przedsiębiorstwa, składającej się z 6-ciu statków wynosiła 46.491 ton DW. Wszystkie statki posiadały najwyższą klasę Lloydu, a ówczesna ich wartość wynosiła około 7 milionów dolarów.

Towarzystwo zawarło kontrakt kupna statków od Urzędu Żeglugowego Stanów za sumę 6.694.000 dolarów, płatną w ratach po 2.244.000 dolarów każda. Pierwszą ratę Towarzystwo uiściło gotówką w chwili kupna, pozostałą należność zahipotekowano na statkach.

Działalność przedsiębiorstwa rozwijała się pomyślnie i w ciągu drugiego półrocza 1919 r. do-

chody brutto z opłat za przywiezione towary wyniosły 1.823.833 dolary. Za to pierwsze półrocze swej działalności Towarzystwo wypłaciło akcjonarjuszom dywidendę w wysokości 7% w stosunku rocznym. Statki „Poznań" i „Warszawa", wynajęte rządowi polskiemu na przeciąg 6-ciu miesięcy, przywiozły do Gdańska ładunki mąki, lokomotywy i różne inne towary, zakupywane przez rząd polski w Ameryce i w krajach Europy. Również statki „Kościuszko" i „Wisła" przywoziły z Ameryki żywność, surowce i odzież. Towarzystwo posiadało własne biura w Nowym Yorku, Gdańsku i Warszawie i było udziałowcem w 1/6 Polsko-Bałtyckiego Towarzystwa Handlowego o kapitale zakładowym 120 milj mk. z siedzibą w Warszawie. Dochody przedsiębiorstwa stale wzrastały i za pierwsze półrocze 1920 r. dywidenda od akcji wyniosła 11% licząc w stosunku rocznym.

Stan finansowy Towarzystwa był tak pomyślny, iż mogło ono uczynić w 1920 r. prezent rządowi polskiemu w postaci sześciu nowych samochodów osobowych amerykańskich, oraz przekazać Komisji Sejmowej 5 tys. dolarów na rzecz przyszłej szkoły morskiej (uległy one potem dewaluacji).

W lipcu 1920 r. nastąpił fakt, który wydawał się zapowiedzią dalszych pomyślnych losów przedsiębiorstwa. Oto prezes Towarzystwa inż. Niklewicz podpisał w Warszawie umowę z rządem polskim, reprezentowanym przez Ministra Spraw Wojskowych, Ministra Przemysłu i Handlu i Ministra Skarbu; Rząd zobowiązał się w tej umowie powierzać Towarzystwu w drodze pierwszeństwa przewóz ładunków rządowych między Ameryką a Gdańskiem. Towarzystwo zaś zobowiązało się 1) udzielać Rządowi 5 procentowej zniżki od ceny frachtów; 2) odstąpić Rządowi bezpłatnie 10.000 sztuk akcyj; 3) nabyć statki pasażerskie celem uruchomienia regularnej komunikacji osobowej między Ameryką a Gdańskiem; 4) powoływać w przyszłości na stanowisko jednego z dyrektorów kandydata rządu; 5) spolszczyć personel.

Przedsiębiorstwo przystąpiło do wypełnienia przyjętych zobowiązań. Już w październiku zakupiło statek pasażerski (6.000 t. DW.), który nazwany „Gdańskiem" rozpoczął regularną komunikację między Gdańskiem a N. Jorkiem. Niestety rząd reprezentowany przez Poselstwo Polskie w Waszyngtonie i Misję Zakupów w Ameryce nie dotrzymał umowy z Towarzystwem. Przedsiębiorstwo nie otrzymywało do przewozu — jak przewidywała umowa — większości ładunków rządowych, lecz jedynie ich drobny ułamek. Ponieważ w międzyczasie (jesień 1920) rozpoczął się wielki powojenny kryzys żeglugi morskiej spowodowany raptownym spadkiem przewozów po dwuletniej likwidacji wielkiej wojny i wyrażający się spadkiem ceny frachtów do 1/3 poprzedniej wysokości — położenie finansowe towarzystwa pogorszyło się, tym bardziej, że ciążył na nim dług z tytułu należnych Urzędowi Żeglugowemu Stanów rat za statki, wartość których również obniżyła się w międzyczasie do mniej więcej 1/3 wartości w chwili zakupu. W tych warunkach specjalna pomoc rządu polskiego dla Towarzystwa wydawała się nader wskazaną, a już wykonywanie przyjętych zobowiązań z tytułu umowy tj. oddawanie mu przewozu ładunków rządowych — koniecznością. Tymczasem statki Towarzystwa otrzymywały — jak już wspomniano wyżej — jedynie nikłą część przewozów rządowych tak, iż w rezultacie doszło do odebrania okrętów przez Shipping Board a później, po kilku latach sekwestru, Urząd Żeglugowy Stanów Zjedn. sprzedał wszystkie statki w obce ręce.

II. Inne próby inicjatywy prywatnej tworzenia floty handlowej.

Po upadku Polsko - Amerykańskiego Towarzystwa Żeglugi Morskiej miało jeszcze miejsce kilkanaście prób inicjatywy prywatnej tworzenia rodzimej floty handlowej. Próby te nie osiągnęły wprawdzie tak dużych rozmiarów, jak poprzednio, nie mniej były względnie liczne ilościowo, a w kilku wypadkach poważne i jakościowo, to też zasługują na krótkie omówienie.

Pierwszym przedsiębiorstwem żeglugowym powstałym w kraju, było Towarzystwo „Sarmacja" zarejestrowane w Krakowie, z kapitałem początkowo polskim, a później polsko-norweskim. Towarzystwo posiadało 5 statków o łącznej pojemności 3.475 ton DW. Z pięciu statków „Sarmacji" — pierwszy jej statek „Kraków" o pojemności 600 ton DW. zatonął w lutym 1922 r. zatarty lodami około brzegów Danii; statki „Bug" i „Warta" po 500 ton DW. każdy, okazały się w takim stanie, że musiano je sprzedać na złom; statek „Wisła" 830 ton DW uległ nieszczęśliwemu wypadkowi i utonął jesienią 1926 r. koło brzegów Holandii; wreszcie ostatni statek „Wawel" 1.045 ton DW sprzedano przy likwidacji Towarzystwa w 1927 r. Należy dodać, iż przedsiębiorstwo w okresie swego istnienia korzystało z niewielkich subwencji Państwa, w łącznej wysokości około 25 tys. zł.

Następnym przedsiębiorstwem żeglugowym powstałym w kraju, było Towarzystwo „Lechia", oparte na kapitale duńskim, przy zupełnym zabezpieczeniu stronie duńskiej wolnej ręki w dziedzinie eksploatacji statków. Po bardzo krótkim istnieniu, Towarzystwo rozwiązało się, a jedyny jego statek „Gdynia" (733 BRT) przeszedł z powrotem pod duńską banderę.

Niemal równocześnie powstało przedsiębiorstwo „Biały Orzeł", oparty całkowicie na kapitale krajowym, którego dostarczył Bank Związku Spółek Zarobkowych w Poznaniu. Jedyny statek tego towarzystwa „Józef Englich" okazał się nieodpowiedni do żeglugi, wobec czego w 1927 sprzedano go (Włochom).

Przez pewien czas istniało również Towarzystwo Żeglugi Przybrzeżnej „Gryf", które posiadało trzy statki: dwa parowce towarowe, „Habdank" (200 BRT) i „Ajaks" (100 BRT) i parowiec pasażerski „Monika" (312 BRT).

Próby tworzenia marynarki polskiej poza granicami kraju były jeszcze liczniejsze. I tak: statek „Polonia", 950 BRT, własność „Braci Rylskich" pływał pod polską banderą w 1922 na Mo-

rzu Czarnym. W tym samym czasie na tym samym morzu pływał pod polską flagą statek „Mazovia“, 350 BRT, własność firmy „Emeryk“. W tymże mniej więcej czasie kursowała pod flagą polską na Dunaju barka „Margit“. W latach 1924 i 1925 pływał u wybrzeży Anglii pod polską banderą zarejestrowany w porcie Cardiff parowiec „Wellington“ o pojemności 1964 BRT, własność Polaka W. Czermańskiego. Na Bliskim Wschodzie podniosły polską banderę trzy statki inż. Dunin-Ślepścia: parowiec „Ville de Nice“, 687 BRT, „Ville de Toulon“ 672 BRT i „Wilno“ 588 BRT. Dwa pierwsze sprzedano w 1925 Grekom, parowiec „Wilno“ sprzedano w 1926. Wreszcie na Dalekim Wschodzie pływały pod polską banderą statki: „Albatros“, 750 BRT, własność firmy „Kryński“, który uległ nieszczęśliwemu wypadkowi i spalił się w porcie szanghajskim, i parowiec o załodze chińskiej „Hanamet“, 3.302 BRT, własność firmy „Grünblat“, kursujący między portami Chin i Syberii, sprzedany w 1926.

Razem więc w okresie lat 1919—1925 inicjatywa prywatna dokonała 12 odrębnych prób stworzenia polskiej floty handlowej. Próby te łącznie wzięte, nie były małe. Dość powiedzieć, że ogólny tonaż, jaki w ciągu tych lat siedmiu uruchomiła przedsiębiorczość prywatna, wyniósł około 50 tysięcy BRT, to znaczy niemal tyle, ile wynosił jeszcze w 1934 (przed spuszczeniem na wodę „Piłsudskiego“ i „Batorowego“) cały tonaż naszej floty handlowej, którą tak stosunkowo dużym kosztem — uruchomił Rząd po 1926 r.

Niestety żadna z tych prób nie przetrwała poza rok 1927.

Jakie były przyczyny ostatecznego niepowodzenia powyższych wysiłków inicjatywy prywatnej w dziedzinie żeglugi morskiej?

Analizując przyczyny takiego rozwoju wypadków, dochodzi się do wniosku, że przyczyny upadku tych dwunastu prywatnych przedsiębiorstw żeglugowych były przede wszystkim następujące:

a) Ogólno światowy kryzys żeglugi morskiej, Ogromna rozbudowa flot handlowych w ostatnich latach wojny światowej, doprowadziła z chwilą ustania przewozów wojennych i pierwszych dwu lat powojennych, do spadku frachtów, katastrofalnego dla przedsiębiorstw żeglugowych. W ciągu roku 1921 frachty spadły do $^1/_3$ poprzedniej ceny.

b) Brak kapitałów był inną przyczyną niepowodzeń polskich przedsiębiorstw żeglugi morskiej. Charakter inwestycji żeglugowych i ich eksploatacji wymaga stosunkowo dużych rezerw kapitałowych aby przetrwać okres złej koniunktury w żegludze morskiej. Naszym młodym przedsiębiorstwom trudno było w tej dziedzinie konkurować ze stosunkowo starymi i zasobnymi w kapitał i kredyt towarzystwami żeglugowymi zagranicą.

c) Rzut oka na historię wyżej wspomnianych prób inicjatywy prywatnej w dziedzinie żeglugi morskiej pozwala sądzić, że brak doświadczenia w dziedzinie techniki budowy i technicznej eksploatacji statków odegrał również istotną rolę przyczyniając się do ich upadku. Względnie poważny odsetek statków zatonął lub okazał się niezdatnym do użytku.

d) Brak należycie rozwiniętego zaplecza gospodarczego w postaci portów, handlu, organizacji maklerskich, brak planu i polityki morskiej państwa był istotną przyczyną niepowodzenia tych naszych pierwszych wysiłków żeglugowych. Przed rokiem 1925 Gdynia jako port nie istniała, nasza wymiana towarowa z zagranicą drogą morską była niewielka, nasz handel zamorski pozostawał w dużej mierze w ręku obcych (przeważnie pośredników niemieckich), maklerka była w powijakach.

e) Wreszcie poważną przyczyną załamania się tych pierwszych prób inicjatywy prywatnej w dziedzinie żeglugi morskiej był brak pomocy państwowej. U kolebki rozwoju floty Wielkiej Brytanii leżał Akt Nawigacyjny Cromwella. System państwowych subwencji dla własnej żeglugi rozpowszechnił się w tej czy innej formie już wiele lat przed pierwszą wojną światową we wielu krajach morskich. Młoda, uboga w kapitał i doświadczenie, polska przedsiębiorczość żeglugowa, w okresie jednego z najostrzejszych kryzysów żeglugi światowej, bez pomocy państwa, była skazaną na zagładę. Jak stwierdził potem wiceminister przemysłu i handlu J. Kożuchowski: „Wysiłki te, dokonane przez prywatny kapitał, upadły bez pomocy państwa, w nierównej walce konkurencyjnej, bez kapitałów, bez właściwego współdziałania z aparatem handlowym i portowym i bez zabezpieczenia kredytu w chwilach złej koniunktury, która na morzu jest równie ostra jak na lądzie“. [1])

Dlaczego państwo dopuściło do upadku tych wysiłków inicjatywy prywatnej? Oczywiście najistotniejszą przyczyną był brak środków pieniężnych. Lata 1919—1925 był to okres inflacji a później dewaluacji waluty w wyniku stałych deficytów budżetowych, jakie nasi ministrowie skarbu starali się za wszelką cenę usunąć. W tych warunkach państwo nie mogło ani udzielać przedsiębiorstwom żeglugowym długoterminowych kredytów, ani też eksploatacyjnych subwencji. Tym bardziej, że ówczesne nikłe jeszcze zainteresowanie społeczeństwa sprawami żeglugi nie przyczyniało się do uwzględnienia w hierarchii potrzeb państwa dziedziny żeglugi morskiej. To też w ciągu rozpatrywanego siedmiolecia Skarb Państwa wspomógł finansowo tylko jedno przedsiębiorstwo żeglugowe i to kwotą stosunkowo niewielką 25 tysięcy złotych.

W następnym dziesięcioleciu Skarb Państwa wydał na żeglugę miliony.

[1]) Wstęp do polskiego wydania pracy Jonesa: „Pomoc rządowa dla żeglugi handlowej“.

Inż. Staliński Janusz
Stocznia Gdańska

Ochrona kadłubów statków przed korozją

Pierwszym wymaganiem stawianym przez armatora posiadanym statkom handlowym jest ich rentowność. Wiąże się ona ściśle zarówno z doborem odpowiedniego typu statku do stawianych statkowi zadań, jak też i z kosztami jego budowy oraz konserwacji w czasie służby.

Oczywistą jest rzeczą, że armator dąży zawsze do tego, by kapitał zainwestowany w kadłubie, maszynach i urządzeniach statku nietylko się zamortyzował w najkrótszym czasie, ale też i przyniósł odpowiednie zyski. Ponieważ jednak konkurencyjność automatycznie reguluje wysokość stawek frachtowych pozostaje — by inwestycja statku była opłacalna — staranie utrzymania statku jak najdłużej w stanie zdolnym do służby i ograniczanie do minimum jego przestojów. Osiąga się to zarówno przez dobór odpowiednich materiałów przy budowie jak też w większym nawet stopniu — przez odpowiednią konserwację kadłuba i urządzeń mechanicznych. Osobna wzmianka należy się tu zagadnieniu obrastania podwodnej części kadłuba, co wpływa znacznie na zmniejszenie szybkości statku, a więc jest szczególnie ważne w zagadnieniu eksploatacji.

Jeśli chodzi o kadłuby statków, to w obecnej chwili, kiedy stal wypiera drzewo nawet przy budowie małych kutrów rybackich — szczególnego znaczenia nabiera kwestia ochrony kadłuba przed niszczącym działaniem korozji, powodującej jeśli już nie przedwczesne zniszczenie całości, to przynajmniej niektórych elementńw konstrukcyjnych i konieczność drogich i długotrwałych remontów lub wymiany zniszczonych części.

Stalowy kadłub statku wystawiony jest na działanie wszystkich niemal czynników, powodujących i przyspieszających korozję; stała wilgoć w powietrzu, zmienne działanie wody i powietrza na burty i pokłady, działanie wyższych temperatur, działania chemiczne, działanie wody morskiej i prądy błądzące pomiędzy blachami kadłuba, a armaturą ze stopów miedzi — tworzą wyjątkowo korzystny dla powstania i rozwoju korozji zespół warunków.

Również duży wpływ na powstawanie korozji wywiera obecność na blachach zawalcowanej zendry, tworzącej silnie przylegające powłokę, która będąc porowatą i łatwo pękając bez odpryskiwania tworzy w obecności wody morskiej ogniwo galwaniczne z blachą żelazną, czego następstwem są głębokie nieraz wżery lokalne. Zendrę usuwamy bądź to chemicznie (kąpiel 1/2 godzinna w 5 do 10% roztworze kwasu solnego) bądź też mechanicznie (ostukiwanie, szczotkowanie, piaskowanie). Naogół przy mechanicznym usuwaniu zendry odkłada się czyszczenie do czasu aż zendra odpadnie częściowo sama, pokruszona w czasie obróbki podważona cienką, narastającą pod spodem warstewką rdzy. Stąd też składowanie płyt i profili na wolnym powietrzu i opóźnianie malowania aż do wodowania lub dokowania przed oddaniem statku — po uprzednim bardzo starannym oczyszczeniu płyt z rdzy i resztek zendry.

Ochrona statku przed korozją nie jest łatwa. Różnorodność przyczyn wywołujących i przyśpieszających rdzewienie, trudność konserwacji ze względu na ciężki dostęp, brak czasu i możliwość konserwacji kadłuba w morzu oraz ograniczanie do minimum postojów w portach ze względów eksploatacji — powodują konieczność rozpoczynania zwalczania korozji od pierwszych chwil powstawania statku, to jest już w rozplanowaniu elementów statku w biurze konstrukcyjnym przez odpowiednie unikanie miejsc niedostępnych lub sprzyjających powstawaniu rdzewienia. Następne etapy tej walki — to staranny montaż (pokrywanie przed montażem styków blach i profili powłoką antykorozyjną) i nakoniec odpowiednie zabezpieczenie gotowego kadłuba i poszczególnych jego elementów przed wpływami, wywołującymi korozję. Sposobów ochrony żelaza przed korozją znamy wiele; najbardziej rozpowszechnionymi są: pokrywanie żelaza cienką warstwą ochronną metalu (cyny, cynku, niklu, miedzi, chromu itp.) fosfatyzacja (bonderyzacja, atramentyzacja), torkretowanie oraz pokrywanie żelaza ochronną powłoką farb pokostowych, bądź też bitumicznych lub cementem.

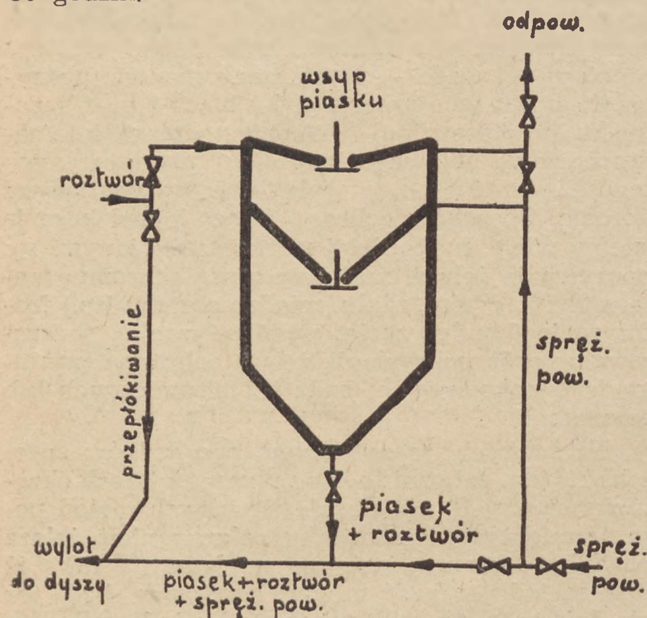
Na statkach, za wyjątkiem przypadków specjalnych (np. galwanizowanie płyt mniejszych okrętów wojennych) nie stosuje się innych metod poza wymienionym na ostatku pokrywaniem żelaza powłoką ochronną, a to ze względu na fakt, iż inne metody są bądź to zbyt kosztowne, bądź też nie dają w warunkach pracy statku żądanych wyników.

Oczywiście w zależności od przyczyn wywołujących korozję stosujemy dla krycia różnych elementów — rozmaite rodzaje powłok ochronnych. Należy jednak jedno stwierdzić z całą stanowczością: równie ważne, jak dobór odpowiedniej powłoki jest naogół niedoceniane staranne oczyszczenie powierzchni z rdzy, resztek farby, zendry czy brudu, jak też i sam sposób pokrywania powierzchni powłoką ochronną. Żadna nawet najlepsza powłoka nie spełni swego zadania, o ile powierzchnia metalu nie będzie dobrze przygotowana, samo zaś krycie nie będzie wykonane w sposób właściwy.

Czyszczenie powierzchni poszczególnych elementów kadłuba z rdzy, zendry i brudu odbywa się naogół ręcznie skrobaczkami wzgl. małymi młotkami pneumatycznymi, po czym powierzchnię szczotkuje się szczotkami stalowymi. Sposób ten — jako zależny od staranności pracowników często nie daje pożądanych rezultatów, dlatego też zastępuje się go, gdzie tylko to jest możliwe, innymi metodami. I tak ostatnio wprowadza się czyszczenie piaskownicami (pracującymi w nieco

odmienny sposób niż piaskownice lądowe) lub też opalanie czyszczonej powierzchni.

Piaskowanie w okrętownictwie przeprowadzamy strumieniem wilgotnego piasku, co zmniejsza rozchód piasku i nie powoduje zapylania powierzchni i powietrza w czasie piaskowania. Strumień mokrego piasku uzyskujemy mieszając piasek w piaskownicy z roztworem, zapobiegającym korozji, co nietylko przeciwdziała bezpośredniemu rdzewieniu po oczyszczeniu, lecz również powoduje okresową (4 — 24 godzin) pasywizację powierzchni czyszczonej. Stosowany jest w tym celu roztwór wodny dwuchromianu potasu i trójfosforanu sodu. Sposób powyższy pozwala oczyścić jedną piaskownicą (patrz szkic) powiechrznię 12 — 15 m² w ciągu godziny. Stosując kilkanaście piaskownic potrafiono całkowicie oczyścić do czystego metalu 10.000 t krążownik w ciągu 30 godzin.



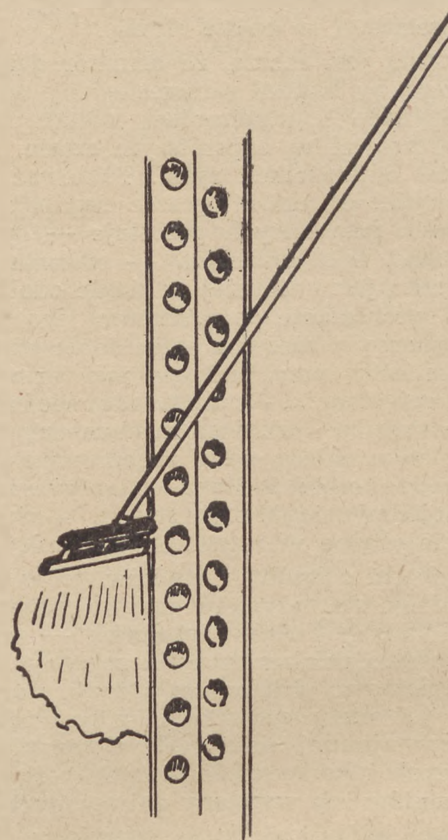
Szkic piaskownicy przenośnej wg "Transactions"

Sposób ten szczególnie nadaje się do czyszczenia zewnętrznej części poszycia w czasie postoju statku w doku.

Czyszczenie powierzchni przez opalanie płomieniem acetylenowo-tlenowym jest również szeroko stosowane. Palnikiem dającym szeroki płomień (patrz szkic) opalamy powierzchnię blach i elementów konstrukcyjnych, przy czym spalone resztki farb, brudu i rdzy zostają automatycznie wydmuchane pod wpływem ciśnienia. W ten sposób dostajemy czystą, suchą i podgrzaną powierzchnię, nadającą się szczególnie dobrze do natychmiastowego kładzenia powłoki ochronnej.

W każdym razie jakiegobyśmy nie używali sposobu czyszczenia, należy tę kwestię tym bardziej postawić na pierwszym miejscu, że przeważnie jest ona nietylko przez robotników, ale często też i personel kierowniczy niedoceniana, czego efektem końcowym jest szybka korozja, zniszczenie powłoki ochronnej, a co za tym idzie konieczność powtórnego czyszczenia i malowania.

Równie duży wpływ na trwałość powłoki ma czas i sposób wykonywania prac malarskich. Malowanie, a szczególnie gruntowanie winno odbywać się możliwie szybko po oczyszczeniu powierzchni, a w każdym razie tego samego dnia, by nie dopuścić do osadzania się kurzu, sadzy i wilgoci. Ponieważ kadłuby statków malowane są na wolnym powietrzu, wskazanym jest wybierać do malowania porę roku suchą i dni ciepłe. Przy budowie statków i dalszej ich konserwacji nie można oczywiście wstrzymywać prac ze względu na malowanie aż do lata — w każdym razie jednak należy unikać malowania w dni wilgotne, mgliste lub mroźne, a w dni deszczowe w ogóle malowanie przerwać. Najlepszą porą rozpoczęcia prac malarskich będzie czas ok. dwóch godzin po wschodzie słońca, gdy osiadła na metalu rosa zdążyła już wyparować, zaś zakończyć pracę należy ok. 2-ch godzin przed zachodem słońca — by powłoka mogła przed osiadaniem rosy wieczornej choć trochę podeschnąć. Malowania elementów kadłuba po zachodzie słońca i w nocy należy stanowczo unikać, gdyż powoduje to zarówno przenikanie wilgoci przez wilgotną jeszcze powłokę do żelaza — co jest zaczątkiem korozji, jak też i pęcznienie i późniejsze odpadanie powłoki wskutek pochłonięcia wilgoci. Uwaga ta nie dotyczy jedynie patentowej farby Nr. 2 (przeciwporostowej), która może być kładziona w dowolnym czasie, przy czy statek winien zejść na wodę przed jej wyschnięciem.



Szkic palnika do opalania powierzchni

Odnośnie do sposobów malowania kadłubów, to stosuje się zarówno malowanie ręczne jak i natryskowe, przy czym wskazane jest gruntowanie ręcz-

ne, zaś kładzenie dalszych warstw, jak też i malowanie wnętrz sposobem natryskowym, tańszym, szybszym i ekonomiczniejszym od ręcznego. Malowanie ręczne posiada właściwie jedną tylko zaletę wobec natryskowego. W warunkach nadmorskich na powierzchni żelaza osiada zawsze cienka, niewidzialna nawet dla oka warstewka wilgoci. Otóż w czasie malowania ręcznego wilgoć ta przy rozcieraniu farby zostaje przez nią pochłonięta i zemulgowana i ma możność późniejszego odparowania.

Przy malowaniu natryskowym powłoka farby nie pozwala ulotnić się wilgoci z powierzchni żelaza, emulsja nie wytwarza się i żelazo pod powłoką będzie korodowało. Przy malowaniu ręcznym, szczególnie gruntowaniu, powłoka ochronna musi być nakładana z największym wysiłkiem („wcierana"), gdyż powoduje to mocne jej przyleganie do powierzchni żelaza, a więc i dużą trwałość powłoki.

Pozostaje jeszcze do rozpatrzenia czynnik ostatni; wybór i przygotowanie odpowiedniej powłoki ochronnej.

Ogólnie biorąc warunki stawiane dobrej powłoce ochronnej są następujące:

1. obojętność w stosunku do żelaza,
2. nieprzenikliwość dla wilgoci,
3. wytrzymałość na działania mechaniczne,
4. wytrzymałość na wyższą temperaturę,
5. odporność na działanie kwasów,
6. elastyczność (rozszerzanie się i kurczenie się bez naruszania błony),
7. duża przyczepność,
8. łatwość rozprowadzania,
9. jednolitość wytworzonej błony,
10. duża wydajność.

Z pośród stosowanych powłok naogół kryjemy farbami pokostowymi elementy konstrukcyjne wystawione na działanie korozji atmosferycznej (burty, nadbudówki), powłokami bitumicznymi na działanie korozji wodnej i kwasowej oraz części wystawione na działanie wyższych temperatur (np. balasty wodne, zenzy, skrajniki, suche zbiorniki oliwne, zasobnie węglowe, dna wewnętrzne, burty i pokłady pod oszalowaniem) zaś cementem — zbiorniki wody słodkiej (mleko cementowe) oraz niedostępne części konstrukcji (skrajniki). Grupę specjalną stanowią powłoki ochronne części podwodnej kadłuba, które prócz zabezpieczenia przed korozją (warstwa grunt.) zawierają składniki trujące—przeciwporostowe—jak związki rtęci, miedzi lub arsenu. Skład tych farb jest tajemnicą firmową i stąd nazwy kolejnych warstw: patent I, II i III.

Rozpatrując farby pokostowe musimy zwrócić uwagę na fakt, że zasadniczą ochronę przed korozją daje użyta barwina, sam zaś pokost, stanowiąc niezbędne spoiwo, ma wpływ jedynie na dobre przyleganie powłoki do powierzchni żelaza, co warunkuje zarówno trwałość jak i zabezpieczające przed korozją własności powłoki. Sam pokost jednak — jako ciało organiczne — podlega w przeciwieństwie do przeważnie mineralnych barwin stosunkowo szybkiemu rozkładowi z czym związany jest i rozpad całej powłoki ochronnej. Własności farb pokostowych zależą w dużej mierze od ilości pokostu. Jako farby gruntowe stosowane są farby chude, o mniejszej zawartości pokostu, mniej przesiąkliwe, ale zato mniej odporne na wzrost temperatury. Warstwy następne, konieczne ze względu na pory i kanaliki w pokoście, winny zawierać pokostu więcej. Należy zwrócić również uwagę na sposób przygotowania farb. Główne znaczenie ma tutaj dokładne roztarcie barwiny z pokostem, które przy przyrządzaniu ręcznym nigdy nie będzie dostatecznie dobre. Dlatego też warunkiem otrzymania dobrej farby pokostowej jest przygotowanie jej wyłącznie sposobem mechanicznym.

Jako najlepszą barwinę do warstwy gruntującej uważa się minię ołowianą (skład teoretyczny $2PbO.PbO_2$), mającą charakter zasadowy, a więc powstrzymującą rdzewienie żelaza. I tu okazało się, że najlepsza jest minia zwykła o różnej wielkości ziarn (heterodyspersyjna), zaś mocno reklamowane minie tzw. angielska i dyspersyjna (otrzymywana przez utlenianie ołowiu w stanie rozpylonym) o drobnych ziarnach równej wielkości dają wyniki gorsze.

Minia ołowiana ma jednak duże wady: 1) osadza się i gęstnieje bardzo szybko, przy czym twardniejący osad nie da się powtórnie rozrobić — musi być więc przyrządzana bezpośrednio przed użyciem, co już stanowi dużą trudność, 2) jakość jej jest w dużej mierze zależna od starannego roztarcia z pokostem (jak wyżej), 3) chroni dobrze jedynie przed zasadami i wilgocią, natomiast kwasy rozkładają ją, 4) nie jest odporna na działanie wyższych temperatur, 5) podobnie jak inne farby pokostowe jest łatwo palna, 6) ze względu na tlenki ołowiu jest bardzo szkodliwa dla zdrowia pracowników, zatrudnionych przy malowaniu.

Stosowana czasami (szczególnie w Niemczech) tańsza minia żelazowa nie jest trująca, jednakże ze względu na obojętność w stosunku do żelaza przy zachowaniu innych wad minii ołowianej nie jest polecana.

Wśród barwin używanych do warstw ostatnich, stosuje się barwiny grafitowe, odporne na wpływy atmosferyczne.

Ostatnio zagranicą zaczęto szeroko stosować w miejsce barwin pokostowych — niepalne barwiny aluminiowe (np. bronz aluminiowy), dające doskonałe wyniki, jeśli chodzi o trwałość i odporność na wpływy zewnętrzne.

Osobną grupę ochronnych powłok stosowanych na statkach stanowią farby bitumiczne, wytwarzane z bitumów ropopochodnych, przy czym jako rozcieńczalnik stosowana jest benzyna, ksylen lub solwent — nafta bądź też oleje schnące.

Farby bitumiczne odznaczają się wieloma zaletami, które zadecydowały o szerokim ich użyciu w okrętownictwie. Powłoka ich doskonale zabezpiecza pokrytą powierzchnię zarówno przed wilgocie, jak też przed kwasami i zasadami, jest odporna na działanie wyższych temperatur i zupełnie nie pęcznieje pod wpływem wody. Farby bitumiczne posiadają więc wszystkie zalety, których brak minii ołowianej i ustępują jej jedynie tym, iż w stosunku do żelaza są obojętne. Z tego też względu na ogół kładziemy farby te na gorąco (szczególnie ważne dla warstwy pierwszej). Przeważnie stosuje się powłoki bitumiczne o grubości 2—3 mm. Więk-

szość farb bitumicznych ma jednak również jedną wadę: małą odporność na działanie wpływów atmosferycznych, a szczególnie na działanie światła.

W Polsce przed wojną stosowano powłoki bitumiczne raczej rzadko, przede wszystkim z powodu konieczności importu ich z zagranicy, gdyż krajowych farb bitumicznych nie było. Obecnie jednak mamy już własną farbę tego typu, wytwarzaną z produktów krajowych.

Produkcję tej farby pod nazwą „Corrisol" rozpoczęto krótko przed wojną wg. licencji niemieckiej firmy berlińskiej „Chemieprodukte", a obecnie wznowiono i znacznie ulepszono. „Corrisol" ma dość prosty skład chemiczny, a mianowicie wysokotopliwe asfalty z dodatkiem żywic kumaronowych i kauczuku naturalnego oraz benzyna lakowa jako rozpuszczalnik.

Ze względu na użyte plastyfikatory wykazuje „Corrisol" — poza omawianymi własnościami farb tego typu również dużą elastyczność oraz w przeciwieństwie do innych farb bitumicznych — dużą odporność na działanie wpływów atmosferycznych.

Przeprowadzone praktyczne próby (patrz poniżej uwaga) w warunkach możliwie zbliżonych do rzeczywistych warunków na statku stwierdziły przede wszystkim nadzwyczaj dużą przyczepność „Corrisolu" do żelaza, kilkakrotnie większą od przyczepności minii ołowianej rozrobionej na pokoście lnianym) i wytrzymałość na działania mechaniczne (zdarcie, zdrapanie). Z tego też względu nadaje się on specjalnie do malowania zasobni węglowych, ładowni węglowych i drobnicowych oraz pokładów i dna wewnętrznego — słowem tam wszędzie, gdzie powłoka ochronna narażona jest specjalnie na ścieranie lub zdarcie.

Duża odporność „Corrisolu" na działanie wyższych temperatur (przewyższająca również znacznie odporność minii ołowianej) w połączeniu z odpornością na działania chemiczne predysponuje go do malowania maszynowni i kotłowni (szczególnie dna wewnętrznego pod kotłami) jak też i suchych zbiorników pod kotłami.

Niewrażliwość „Corrisolu" na działanie wody i wilgoci, szczelność i nieprzenikliwość powłoki zapewniają dobrą ochronę przed korozją przy malowaniu tą farbą zbiorników balastowych, zenz i skrajników jak również blach pod oszalowaniem burt i pokładów oraz wszelkiego rodzaju ruróciągów.

Można śmiało stwierdzić, że „Corrisol" posiada wszystkie zalety wymagane od dobrej powłoki ochronnej, przy czym podkreślić należy również jego dużą wydajność, a więc i taniość.

W toku są obecnie próby użycia „Corrisolu" jako farby gruntowej do podwodnej części kadłubów (pod patent przeciwporostowy). Wyniki ich jednak nie są jeszcze znane.

Osobną dziedzinę zastosowania „Corrisolu" stanowią doki pływające, do malowania których farby bitumiczne szczególnie się nadają.

Jeżeli rozpatrzymy wszystkie wady minii ołowianej, wyżej wyszczególnione, jak również obecne trudności otrzymania zarówno dobrego pokostu jak też i dobrze przyrządzonej farby, co jak praktyka wykazała — powoduje często konieczność powtórnego czyszczenia i gruntowania — to należałoby się zastanowić, czy nie byłoby w naszych warunkach wskazanym zrezygnować z zasadowego działania minii ołowianej na korzyść lepszego i pewnego pokrycia gotowym produktem, niezależnym od staranności robotnika i jakości dostarczonego pokostu i do gruntowania użyć w miejsce minii — „Corrisolu", kładzionego ew. na gorąco, tym bardziej, że daje on się pokrywać farbą pokostową, nie zmieniając jej barwy (za wyjątkiem białej i kremowej, które ciemnieją).

Ostatnim z pośród używanych na statkach sposobów zabezpieczenia przed korozją jest kładzenie ochronnej warstwy cementu, stosowanej szczególnie w miejscach niedostępnych i trudnych do późniejszej konserwacji.

Cement, jako zabezpieczenie przed korozją ma jednak obok zalet szybkości i łatwości kładzenia oraz uniknięcia częstego odnawiania — również poważne wady: łatwość odpadania i pękania przy uderzeniach, trudność sprawdzenia ew. korozji pod cementem, trudność usunięcia w razie konieczności i nakoniec — stosunkowo duży ciężar. Z tego też względu w wielu wypadkach zastępuje się go ochronną powłoką farb, przeważnie bitumicznych.

Cement używany jest bądź w formie roztworu („mleko cementowe") do malowania zbiorników wody słodkiej, bądź też z małą domieszką piasku i ew. żużla (w warstwach dolnych) do wypełniania przestrzeni w trudno dostępnych miejscach (skrajniki) jak też do doszczelniania ścieków przy burtach, dna zenz, dna zbiorników w dnie podwójnym, podłóg w łazienkach, magazynach itp.

Często stosuje się cement szybko twardniejący padku awarii do prowizorycznego zabezpieczenia przeciw przeciekom.

Powyższych kilka uwag na temat zabezpieczenia kadłubów statków przed korozją chciałbym zakończyć podkreśleniem faktu, że w całym szeregu państw, dysponujących dużymi flotami, pracują nad tą kwestią specjalne komisje, przeprowadzając obszerne badania zarówno teoretyczne jak i przede wszystkim praktyczne — co najlepiej świadczy o wadze zagadnienia i korzyściach tak dla armatora jak i dla gospodarki narodowej, jakie można osiągnąć, stosując właściwe metody ochrony i — właściwe materiały ochronne.

Próby przeprowadzone przez autora na Stoczni Gdańskiej polegały na porównaniu wyników zachowania się powłoki z minii ołowianej na dobrym pokoście lnianym i farby „Corrisol". Próbki wykonano na blachach żelaznych, używanych do budowy statków o wymiarach 1000 × 500, malując je w połowie minią, w połowie „Corrisolem". Tak przygotowane próbki poddano po jedno i trzydniowym przeschnięciu działaniom: 1) wody słodkiej, 2) wody słonej, 3) lokalnego nagrzania płomieniem acetyleniowym, 4) wysokiej temperaturze przez nagrzewanie ok. 1 godz., 5) zmycia strumieniem wody o ciśnieniu ok. 4 atm., 6) zdrapania ostrym narzędziem. 7) szczotkowania szczotkami drucianymi, 8) wpływów atmosferycznych w czasie 5 miesięcy.

Próby 6) i 7) powtorzono po 5 mies. oddziaływań atmosferycznych na blachy pokryte „Corrisolem" i minią.

Wszystkie przeprowadzone próby dały wyniki pozytywne, wykazując wielką przewagę powłoki „Corrisolu" wobec minii, szczególnie przy działaniu wyższych temperatur i zmycia strumieniem wody. Przyczepność kładzionego na zimno „Corrisolu" do blach żelaznych jest tak duża, że skrobanie i szczotkowanie trzykrotnie dłuższe niż minii — nie odsłania jeszcze całkowicie powierzchni. Powłoka „Corrisolu" wystawiana na działanie wpływów atmosferycznych po 5 mies. nie wykazała żadnych zmian.

Eug. Dun. Marc.

Kruszenie się węgla w czasie przeładunku i sposoby uniknięcia tego

(art. dyskusyjny).

Dotychczasowa koniunktura na rynku weglowym stawiała przed nami w pierwszym rzędzie kwestię powiększenia ilości eksportowanego węgla. Jakość jego była na drugim planie.

Obecnie, gdy na rynki światowe zostają rzucone przez różne Państwa coraz większe ilości węgla wysuwa się na czoło zagadnienie jego jakości. Powiększający się z każdym miesiącem eksport angielskiego węgla spowoduje w niedługim czasie konkurencję, z której musimy wyjść zwycięsko. Nie możemy konkurować zapomocą tylko obniżenia ceny sprzedażnej węgla lecz musimy konkurować zapomocą jakości węgla.

Pod słowem jakość rozumiem podział węgla na różne gatunki, stosownie do jego wymiarów: kostka, orzech gruby, orzech cienki itd. Przed wojną takich gatunków mieliśmy kilkanaście. Porty nasze obecnie winny być przygotowane do przeładunków różnych gatunków węgla, co winno być wzięte pod uwagę przy rozbudowie naszych portów.

Pod słowem jakość rozumiem również zagadnienie zapobieżeniu kruszeniu się węgla. Zagadnienie to obecnie wysuwa się na czoło i przy rozbudowie naszych portów uwzględniać należy tylko takie urządzenia przeładunkowe, które jaknajmniej kruszą węgiel.

Jak wiadomo, nasz węgiel kamienny nie należy do grupy węgli mało kruszących się jakimi są antracyt rosyjski, węgiel kardyfski i inne.

Zmusza nas to do poważnego zastanowienia się na jakim typie urządzeń przeładunkowych należy się nam zatrzymać.

6-letni plan, stawiający przed nami zadanie znacznego powiększenia przeładunków zmusza nas do powiększenia urządzeń przeładunkowych naszych portów. Urządzenia te musimy wybierać i zamawiać biorąc pod uwagę nie tylko ich zdolność przeładunkową lecz w głównej mierze — wpływ ich na kruszenie się węgla.

Gdybyśmy brali pod uwagę jedynie szybkość przeładunków, zwrócilibyśmy się niewątpliwie w kierunku taśmowców i urządzeń grawitacyjnych. Niestety wiadomym jest, iż urządzenia te wpływają ujemnie na jakość węgla dając dużo miału węglowego. Aby uniknąć tego, należy zwrócić się do innych urządzeń przeładunkowych, które zapewniając wymaganą szybkość przeładunku nie łamałyby go i nie kruszyły na pył.

Pozwolę sobie przytoczyć przykład podobnego rozwiązania, o którym opinię pragnąłbym otrzymać od naszych fachowców.

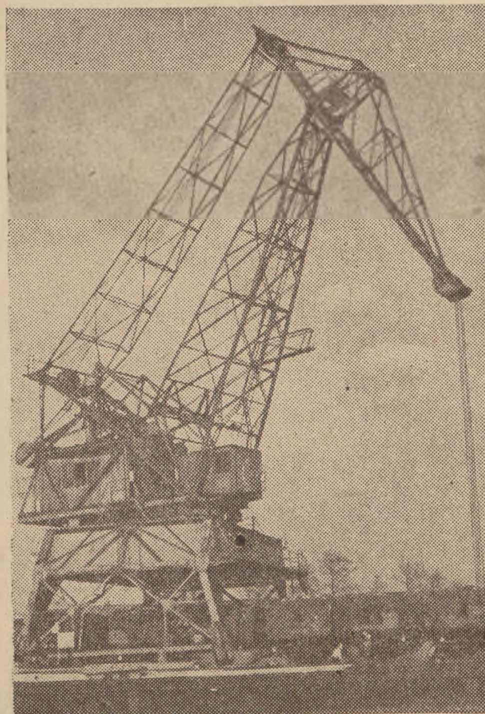
W latach tuż przed wojną i podczas wojny w dążeniu do maksymalnego zmniejszenia kruszenia się węgla przy zachowaniu szybkości przeładunku stosowano węglarki (rys. 1) składające się z podwozia, oraz 2 zbiorników na węgiel typu chwytakowego o zawartości 13,5 ton węgla każdy, tzn. że 1 wagon przewoził 27 ton netto węgla. Z wagonu tego po przybyciu do portu dźwig brał zbiornik—chwytak, opuszczał go do luku statkow, gdzie chwytak otwierał się na wymaganej wysokości i węgiel wysypywał się bez kruszenia.

Dźwigi stosowane do tych zbiorników chwytaków były portalowe 17,5 tonowe (rys. 2), gdyż waga chwytaka samego wynosi około 4 ton, o maksymalnym wysięgu od osi obrotu — 29 m, maksymalnym wysięgu od kantu nabrzeża — 22 m, minimalnym wysięgu od osi obrotu — 9 m maksymalnej wysokości 16 m. Portal nad 3-ma torami, rozstaw nóg portalu — 15,2 m. Ilość ruchów z wagonu na statek w ciągu godziny 28, co teoretycznie daje wydajność 370 ton na godzinę. Według danych niemieckich — 330 ton na godzinę. Praktyka polska osiągnęła narazie nieco ponad 250 ton na godzinę. Jeżeli porównamy tą wydajność z wydajnością urządzeń przeładunkowych naszych portów, to wydajność tego urządzenia jest równa wydajności 5 dźwigów 7 tonowych oraz przekracza wydajność naszych urządzeń taśmowych. Dla porównania podaję niżej wydajność naszych taśmowców w Gdyni i Gdańsku w poszczególnych miesiącach 1947 r.:

Wydajność w tonach na godzinę.

Porty	Nr tasmowca	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Gdynia	16	133	102	—	178	193	212	192	139	200	214	128	227
Gdańsk	II	105	151	—	252	206	163	222	245	218	—	—	185

Dorównując naszym taśmowcom pod względem wydajności, a nawet przewyższając je, rozpatrywane urządzenie w olbrzymim stopniu przewyższa pod względem zachowania jakości węgla.



Porównajmy z dźwigiem 7 tonowym, w którym dochodzi jeszcze jedna czynność: branie węgla chwytakiem z węglarki. Zamykające się szczęki chwytaka miażdżą węgiel co w rozpatrywanym urządzeniu nie zachodzi. Poza tym chwytaki niszczą ścianki węglarek, które w dużych ilościach idą po kilku turach do remontu, co powoduje dodatkowo duże koszta oraz zmniejszenie czynnego taboru.

Taśmowiec ma jeszcze więcej dodatkowych czynności, które kruszą węgiel a mianowicie:

a) wysypanie z węglarki do zasobnika,

b) wysypanie z zasobnika na taśmę,

c) szereg zsypań z taśmy na następną taśmę,

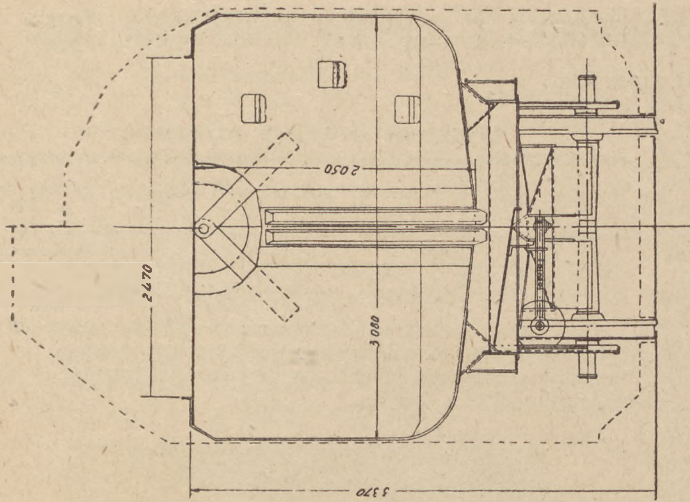
d) ostateczne zsypanie do statku z dużej wysokości.

Co prawda w tym wypadku można stosować amortyzatory spadku, jednak na tej drodze można tylko zmniejszyć kruszenie się węgla, całkowite natomiast uniknięcie kruszenia jest niemożliwe.

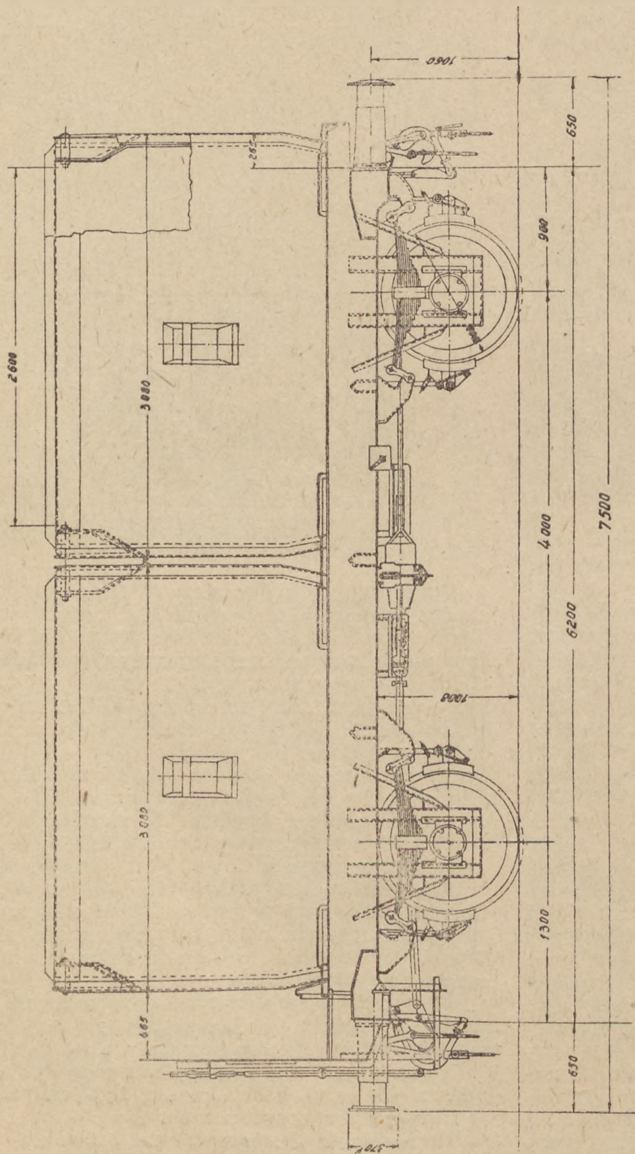
W wypadku rozpatrywanego urządzenia chwytak opuszcza się wprost do dna statku wobec czego wysokość spadku jest minimalna i kruszenie się węgla nie zachodzi.

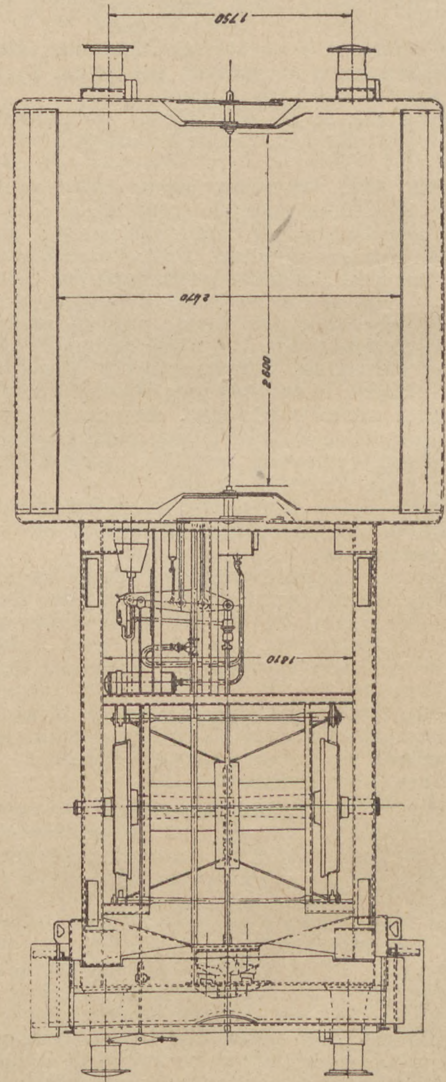
Takie urządzenie Niemcy zastosowali w porcie w Gliwicach (Łabędy), który to port był jednym z najlepszych w Europie portów rzecznych.

Do tego portu, który posiadał 5 dźwigów 17,5 tonowych należały wagony chwytakowe w ilości ponad 600 sztuk. Obecnie port ten posiada 2 dźwigi 17,5 tonowe, 450 wagonów chwytakowych oraz 75 zapasowych chwytaków.



Skala 1:20	Wagon kubłowy
Siła nośna na linie dźwigu	17500 kg
Pojemność kubła	17,65 m³
Łączna pojemność kubłów	35,30 m³
Ładowność	27100 kg
Nośność	28500 kg
Waga własna podwozie 7000 kg 2 kubły à 2100 kg ca	11200 kg
Łączna waga załadowanego wagonu	39700 kg
Ciśnienie na 1-ną oś przy pełnym obciąż.	19850 kg





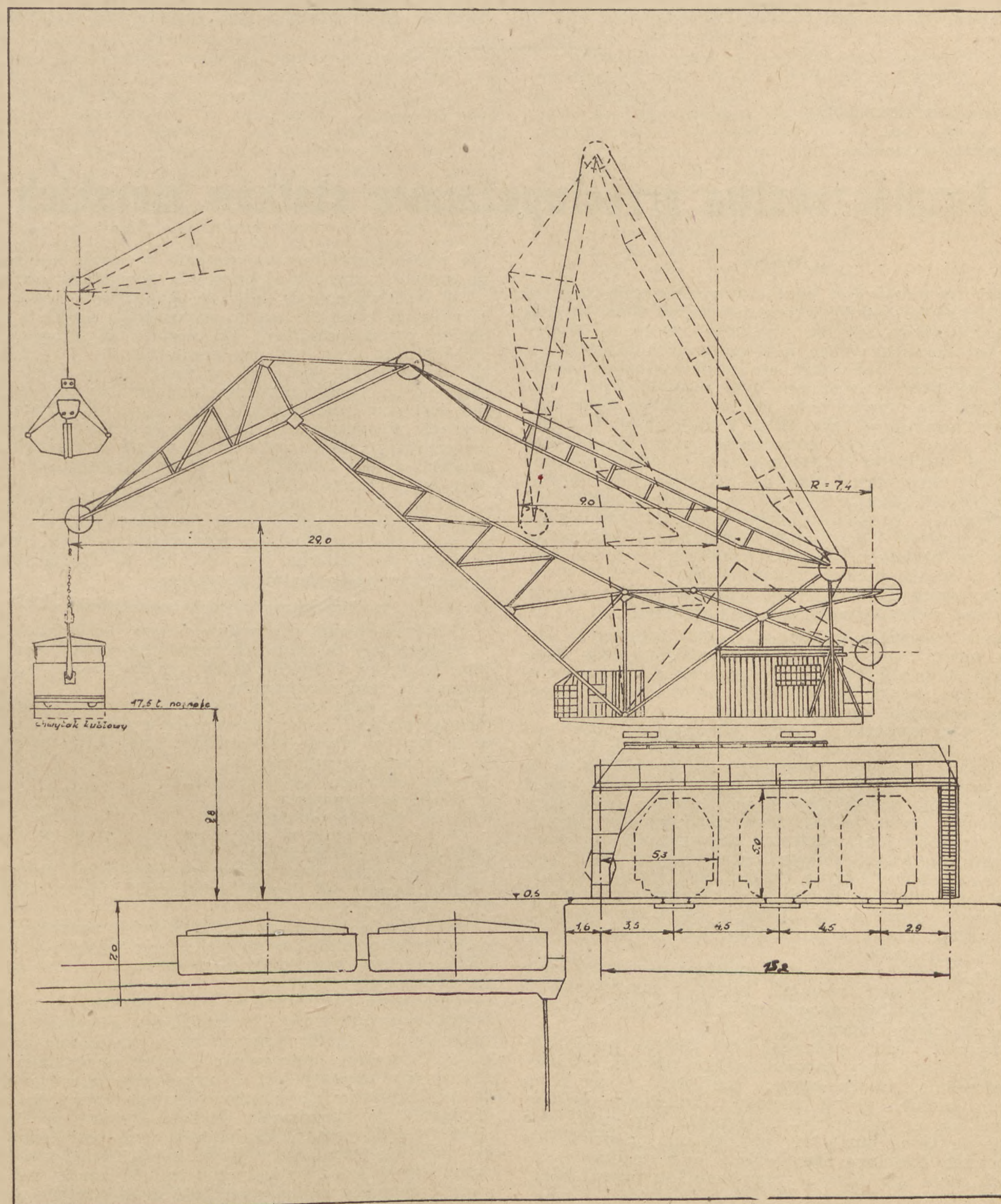
Rozpatrzmy jaką ilość dźwigów tego rodzaju oraz wagonów chwytakowych trzeba nam było zainstalować powiedzmy w porcie szczecińskim aby przeładować brakujące 2.000.000 ton rocznie.

Trzeba zaznaczyć, że rysunki tych dźwigów i wagonów chwytakowych posiadamy, wobec czego odpada dużo czasu na zaprojektowanie dźwigów oraz wykonania rysunków technicznych. Według oświadczenia kapitanatu portu w Gliwicach dźwigi te w stanie obecnym nie wymagają żadnych ulepszeń konstrukcyjnych. To samo dotyczy i wagonów chwytakowych.

Zakładając wydajność 1 dźwiga z ostrożnością jako 200 ton na godzinę pracę w ciągu 20 godzin na dobę oraz 10 miesięcy w ciągu roku, otrzymamy, że 1 dźwig w ciągu roku przeładuje 1,2 mil. ton, czyli okrągło 1 mil. ton. Dla przeładunku więc 2 mil. ton trzeba zamówić 2 dźwigi. Do czasu wykonania tych dźwigów można przenieść z Gliwic 1 dźwig, wypożyczając go od tego portu, co od razu znacznie powiększy zdolność przeładunkową basenu węglowego.

Przechodzimy teraz do podliczenia potrzebnej ilości wagonów chwytakowych. Zamawiając nowe wagony byłoby wskazanym zaprojektować węglarki nie na dwa, lecz trzy chwytaki, czyli na przewóz 40 ton w jednej węglarce.

Licząc, że węglarka obróci się w ciągu 10 dni, otrzymamy że w ciągu roku (10 miesięcy) zrobi ona 30 rejsów i przewiezie 1200 ton. Dla przewiezienia więc 2.000.000 ton potrzeba będzie 1670 węglarek. Odejmując istniejące obecnie 450 węglarek (900 chwytaków) otrzymamy, że potrzeba będzie wykonać 1370 węglarek.



Posiadanie rysunków technicznych przyśpieszy znacznie tę pracę. Tym czasem możemy wykorzystać istniejące wagony, które co miesiąc przy obrocie w ciągu tygodnia przewiozą 48.600 ton węgla.

Widzimy więc, że bez zamówienia nowych dźwigów, lecz wypożyczając 1 dźwig z Gliwic będziemy mogli do czasu wykonania nowych 17,5 tonowych dźwigów przeładować istniejącymi wagonami chwytakowymi oraz 1 dźwigiem 0,5 mil. ton rocznie. Po wykonaniu 17,5 tonowych dźwigów zdolność przeładunkowa portu zwiększy się o 1 mil. ton na 1 dźwig.

Biorąc pod uwagę wyżej przytoczone, możemy stwierdzić, że dla przeładunku każdego miliona ton potrzeba jest 850 węglarek i jeden dźwig 17,5 tonowy. Dla wykonania tego nie potrzebujemy zwracać się do firm zagranicznych i posiadając wszystkie niezbędne rysunki wykonać zespoły dźwig-węglarki u siebie w Kraju, tym bardziej, że konstrukcja tego zespołu jest b. prosta.

Zbigniew Grzywaczewski
por. poż.
(Gdańsk—Wrzeszcz)

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe statków morskich

1. Wstęp.

Pożar na morzu jest takim samym nieszczęściem jak na lądzie, a dla statków morskich stanowi bodaj większe niebezpieczeństwo, niż dla obiektów lądowych. Wydaje się to paradoksalne wobec niewyczerpanych zapasów wody do gaszenia „pod ręką". Do niedawna nawet opinia czynników fachowych skłonna była bagatelizować to niebezpieczeństwo. Trzeba było dopiero ciężkich strat jakie dotknęły armatorów brytyjskich i francuskich w latach 30-tych, kiedy uległy zniszczeniu statki pasażerskie: „Georges Phillipar", „Atlantique", „Morro Castle", „Queen of Bermuda", i inne, aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo grożące statkom na skutek pożarów. Należy przyznać, że poszkodowane kompanie wyciągnęły właściwe wnioski i przystąpiły energicznie do zaradzenia złu, co po dłuższych studiach i próbach udało się rozwiązać w sposób zupełnie zadawalający.

Zastanówmy się dla jakich powodów pożar stanowi tak groźne niebezpieczeseństwo dla statków?

Przede wszystkim należy sobie zdać sprawę, że statek na morzu stanowi zupełnie samodzielny mały światek, dokładnie izolowany od reszty świata i pozostawiony swojemu losowi. To też każdy pożar musi być opanowany własnymi środkami statku, bez oglądania się na pomoc z zewnątrz, a trzeba wiedzieć, że pożar powstały z jakiegokolwiek powodu natrafia na warunki sprzyjające szybkiemu rozszerzaniu się. Spowodowane to jest wieloma przyczynami jak: wielka ilość urządzeń wentylacyjnych powodujących powstawanie przeciągów roznoszących ogień, palność farby pokrywającej wszystkie ściany, duża ilość oszalowań drewnianych we wszelkich pomieszczeniach mieszkalnych, znaczne ilości palnych materiałów pędnych (węgiel lub ropa), wreszcie palność ładunku. To też znane są wypadki rozszerzenia się pożaru i objęcie całego statku w ciągu nie wiarogodnie krótkiego czasu, który można liczyć niemal w sekundach a nie minutach.

Pożar nie opanowany natychmiast po powstaniu może łatwo sparaliżować zdolność ruchu i manewrowania statku jeśli zaatakuje maszynownię i kołtownię lub mostek nawigacyjny i sterówkę.

Jakkolwiek wody gaśniczej jest istotnie poddostatkiem,, to jednak przy gaszeniu należy używać jej bardzo oszczędnie, trzeba bowiem pamiętać, że woda ta wlana do kadłuba statku, powoduje dodatkowe obciążenie oraz zmianę warunków stateczności, np. przez pochylenie na jedną burtę lub przegłębienie na dziób lub rufę, ponadto zwiększa zanurzenie, a w wypadkach krytycznych może spowodować zatopienie lub przewrócenie statku.

Żelazne ściany statku nie stanowią zapory dla ognia gdyż po nagrzaniu palne przedmioty znajdujące się po jej drugiej stronie zapalają się i ogień przechodzi dalej.

Ponadto ugaszenie pożaru utrudnione jest silnym skoncentrowaniem dymu jaki zwykle powstaje w ciasnych pomieszczeniach mieszkalnych lub pod pokładowych, gdzie ujścia dymu stanowią te same drogi, którymi prowadzona jest akcja gaśnicza. Również słabe wyszkolenie załogi w obronie ppoż., oraz naogół skromne i zazwyczaj nie lepiej utrzymane wyposażenie w sprzęt nie zezwala na szybkie i sprawne opanowanie powstałego ognia.

W tych warunkach możność opanowania pożaru zależy więc nie tylko od samego wyposażenia statku w sprzęt obrony przeciwpożarowej, ale również od urządzeń konstrukcyjnych oraz jego rozplanowania, jak też od samego rodzaju wypadków. Np. w razie objęcia przez pożar maszynowni pompy pożarowe umieszczone tam stają się nie dostępne i nie można z nich korzystać. Dlatego też przepisy wymagają, aby na statkach większych dodatkowe pompy pożarowe rozmieszczone były w różnych przedziałach statku i nawet napędzane silnikami nie zależnymi od głównego źródła energii.

Wiele zależy również od rodzaju ładunku. Nie trzeba chyba dowodzić, jakim niebezpieczeństwem grozi pożar na tankowcach tj. statkach przewożących płynne materiały pędne jak benzyna, ropa itd. lub na transportowcach wojennych przewożących amunicję.

2. Przyczyny pożarów na statkach

Z jakich powodów powstają pożary na statkach?

Zagadnienie to stanowiło przedmiot badań instytutu Fire Engineer w Anglii, który był najbardziej zainteresowany w jego rozwiązaniu.

Przyczyn najczęstszych pożarów na statkach jest kilka. Należy rozróżnić pożary powstające w morzu oraz pożary w dokach i w porcie. Na morzu pożary powstają najczęściej z następujących przyczyn:

1. od urządzeń elektrycznych,
2. od samozapalenia,
3. od zaprószenia ognia.

W czasie postoju w porcie lub na stoczni w dokach powstają najczęściej przez:

1. zaprószenie ognia przez spawaczy lub niterów,
2. zapalenie od lamp kablowych prowizorycznego oświetlenia.

Jeśli chodzi o pierwszą grupę przyczyn pożarów, to jak widać tylko ostatnia jest spowodowana bezpośrednio przez człowieka. Natomiast dwie pierwsze są właściwie od niego niezależne.

Urządzenia elektryczne na statku przedstawiają system bardzo skomplikowany i rozbudowany zwłaszcza na nowoczesnych statkach pasażerskich, a szczególnie na statkach o napędzie motorowym. Oprócz oświetlenia prąd elektryczny używany jest do uruchamiania całego szeregu mechanizmów jak maszyny sterowe, dźwigarki wind. dźwigarki do spuszczania szalup, kompresory chłodni elektrycznych, pompy, wentylatory, urządzenia ogrzewnicze wreszcie instalacje radiowe, telefoniczne, radarowe, żyrokompasy, sondy akustyczne itp. Zwłaszcza na statkach o napędzie motorowym ilość mechanizmów pomocniczych poruszanych elektrycznością jest szczególnie wielka. Na statkach parowych większość z nich jest uruchamiana przy pomocy pary.

Instalacje elektryczne ciągną się całymi kilometrami przewodów i zasilają setki punktów oświetleniowych, a ponadto na statkach pasażerskich w kabinach pasażerskich i załogi szereg odbiorników radiowych, kuchenek elektrycznych, żelazek a nawet rurki fryzjerskie. Każde z tych urządzeń pozostawione bez dozoru może w pew-

nych warunkach spowodować pożar, co istotnie miało miejsce niejednokrotnie.

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe w tej dziedzinie zależy w głównej mierze od stanu urządzeń i izolacji przewodów. Na statku poddawanym ciągłym naprężeniom pod działaniem fal i wiatrów rozluźnienie poszczególnych elementów konstrukcyjnych zachodzi ustawicznie, co powoduje zużycie i uszkadzanie izolacji przewodów. Stała wilgoć panująca wewnątrz kadłuba od wody przeciekowej wpływa niekorzystnie na stan izolacji. W tych warunkach uszkodzenie instalacji powodujące powstawanie zwarć czy ucieczkę prądu do masy jest rzeczą dość częstą. Również częste są wypadki przeciążeń zwłaszcza na statkach pasażerskich, ze wszystkimi konsekwencjami prowadzącymi do powstania pożarów w razie stosowania nie odpowiednich zabezpieczeń (bezpieczniki). Znane są wypadki pożaru w pomieszczeniach mieszkalnych spowodowane przez członków załogi i pasażerów, którzy wbijali gwoździe w drewniane oszalowania ścian, przy czym trafiając na kable elektryczne prowadzone po drugiej stronie oszalowania, powodowali zwarcie przez przebicie izolacji.

Należy tu dodać, że początkowo instalacje elektryczne na statkach prowadzone były kablem jednożyłowym, a jako drugi przewód służyła masa statku podobnie jak w samochodach. Łatwo zrozumieć, że przy tym systemie najdrobniejsze uszkodzenie izolacji powodowało zwarcia, które łatwo mogły być przyczyną pożarów. Obecnie stosuje się specjalny kabel morski dwużyłowy dobrze izolowany i zabezpieczony przeciwko wilgoci, a zwłaszcza wodzie morskiej. We wszystkich miejscach, gdzie instalacja może być narażona na uszkodzenie natury mechanicznej, stosuje się kabel w rurach stalowo-pancernych.

Ogólnie biorąc pożary z omawianej przyczyny zdarzają się przede wszystkim w pomieszczeniach mieszkalnych oraz maszynowych i należą do dość niebezpiecznych w skutkach ponieważ łatwo mogą sparaliżować żywotne punkty statku.

Następną z przyczyn pożarów na morzu są samozapalenia ładunku. Zwłaszcza najczęstszym jest samozapalenie węgla. Przyczyny tego zjawiska są dokładnie zbadane i wiadomo jest, że powodem jest utlenianie się. Samozapaleniu się sprzyja zanieczyszczenie węgla pewnymi składnikami chemicznymi jak np. siarczek żelaza oraz mechanicznymi jak kawałki drzewa wzgl. części drewniane przysypane węglem. Ponadto pomieszanie kilku sortymentów węgla o różnej grubości kawałków (t. zw. pospółka), a zwłaszcza zawilgocenie ma wielki wpływ na powstanie warunków do samozapalenia. Oprócz tych przyczyn szczególne warunki, w jakich odbywa się przewożenie węgla na statkach, przyśpieszają wydatnie rozwój pożaru.

Głównym sposobem zapobiegania pożarom przez samozapalenie jest zapewnienie dobrej wentylacji dla odprowadzenia ciepła wywiązującego się na skutek procesu utleniania, przez składowanie w stosunkowo niskich zwałach, o dokładnie określonych wysokościach dla poszczególnych gatunków i sortymentów węgla. Tymczasem na statku spełnienie tych warunków jest niemożliwe. Węgiel zsypywany jest do luków aż do całkowitego zapełnienia ładowni, co jest podyktowane koniecznością maksymalnego wykorzystania nośności statku. Przy przeładunkach ulega on częściowemu skruszeniu przez co tworzy się pospółka. Jednocześnie węgiel często jest dostarczany w stanie wilgotnym na skutek zamoczenia w czasie transportu lub też załadunku, to też po zamknięciu luków i odcięciu dopływu świeżego powietrza i możliwości odprowadzenia wywiązującego się ciepła, wszelkie warunki do powstania samozapalenia są spełnione. Dodać tu należy, że w trakcie transportu morskiego węgiel ulega dalszemu skruszeniu na skutek tarcia pod wpływem kołysania się statku, przez co odsłaniają się nowe powierzchnie cząstek węgla chciwie chłonące tlen z powietrza, co przyśpiesza proces zagrzewania i zapalenia.

Okres samozapalenia węgla wynosi przeciętnie 6-10 tygodni, ale na statku może on ulec skroceniu do kilku tygodni, to też transporty na dalszą odległość są szczególnie niebezpieczne. Zanotowano liczne wypadki pożarów w czasie transportu węgla amerykańskiego do Francji w latach powojennych, oraz zapalanie się węgla bunkrowego w czasie dalszych podróży, a zwłaszcza do krajów tropikalnych. W związku z tym towarzystwa asekuracyjne ustaliły pewne granice zasięgu transportów węgla pochodzącego z danego źródła. Dla węgla polskiego limit taki stanowi przylądek Finisterre oraz północna Norwegia przy czym obce towarzystwa asekuracyjne robiły przed wojną trudności przy ubezpieczaniu węgla polskiego na dalsze odległości, przede wszystkim ze względu na konkurencyjność jego z węglem pochodzenia angielskiego czy niemieckiego.

Specjalnie częste są wypadki pożaru węgla bunkrowego. Spowodowane to jest dwoma dodatkowymi czynnikami: nagrzewaniem ścian zasobni położonej bezpośrednio obok kotłowni, ciepłem promieniującym z palenisk, oraz niedokładnym wybieraniem i zużyciem starego węgla przed ponownym napełnianiem zasobni. Stary węgiel zalegający w kątach może być źródłem samozapalenia dla nowych ładunków przy uzupełnianiu zapasów.

Walka z pożarami bunkru i węgla w ładowniach jest na statkach utrudniona ze względu na niemożliwość wykonania normalnych operacji gaśniczych, tj. przesypania całej jego ilości i przelania wodą. Polega ona tylko na lekkim przelaniu całej masy z wierzchu i na uszczelnieniu dokładnym luków czy zasobni przez odcięcie wentylatorów i nawiewników dla uniemożliwienia rozszerzenia się pożaru. Grozi to jednak wywiązywaniem się gazu wodnego ($CO + H_2$) i wybuchem. Właściwa likwidacja pożarów może nastąpić w porcie przeznaczenia. Znane są wypadki, że statki przebywały w morzu po kilka tygodni z pożarem w ładowniach, zanim dotarły do miejsca, gdzie mogły przystąpić do jego ugaszenia.

Z innych ładunków znanych ze skłonności do samozapaleń należy wymienić szmaty natłuszczone, jutę, skóry surowe, bawełnę w belach lub luźną, ziarno bawełny, nasiona oleiste, orzeszki ziemne, koprę, korę kokosową, nawozy saletrowe i azotowe (samo-eksplozje), cukier, słoma, siano, klej, wapno, liny, skóry owcze, guano (nawóz ptasi) i szereg innych.

Przyczyny samozapaleń tych materiałów dadzą się zgrubsza podzielić na 2 kategorie:

1. Przyczyny spowodowane utlenianiem,
2. Przyczyny spowodowane rozwojem drobnoustrojów, żyjących na niektórych substancjach jak słoma czy siano.

W zależności od przyczyn walczymy z nimi odpowiednio przez zapewnienie dobrej wentylacji oraz unikanie składowania tych materiałów w stanie niedostatecznie wysuszonym. Najskuteczniejszym jednak środkiem zapobiegawczym jest możliwie największe skrócenie czasu transportu, tak aby on był krótszy od okresu samozapalenia.

Trzecią z kolei przyczyną pożarów w morzu są podpalenia przez zaprószenia ognia. Zależy to oczywiście wyłącznie od ludzi znajdujących się na statku i sposobu bycia. Największa ilość pożarów z tej kategorii spowodowana jest zaprószeniem ognia w pomieszczeniach mieszkalnych na skutek porzuconych niedopałków papierosów, zwłaszcza wykonanych z bibułek samotlących. Jest to szczególnie częstym powodem wypadków na statkach pasażerskich przewożących większe ilości pasażerów. Również znane są wypadki pożarów spowodowane przez t. zw. amerykańskie zapałki, zapalające się od potarcia o każdy przedmiot. Zapałki te noszone przez załogę w kieszeniach w wypadku zgubienia ich czy porzucenia na podłogę mogą w razie nadepnięcia czy potarcia zapalić się powodując w sprzyjających warunkach pożar. W składach farb oraz lamp jak też innych materiałów łatwopalnych, istnieje niebezpieczeństwo pożaru na skutek wydzielania się łatwopalnych par. Najmniejsza iskra z jakichkolwiek przyczyn względnie wejście z otwartym płomieniem czy papierosem, może spowodować wybuch i pożar.

Do dziedziny pożarów z tej przyczyny można zaliczyć i inne wypadki, spowodowane nieostrożnym obchodzeniem się z ogniem lub niedbalstwem jak np. sadzy w kominach lub szmat w maszynowniach, wreszcie zapalenie ropy w kotłowniach i maszynowniach.

Ten ostatni wypadek jest szczególnie niebezpieczny. Zdarza się on na statkach parowych o kotłach opalanych ropą, gdzie przy niewłaściwym wyregulowaniu palników,

ropa skapuje na dół i zbiera się pod kotłem i z lada powodu może ulec zapaleniu. Grozi to specjalnie wielkim niebezpieczeństwem jeśli ropa ma możność przeciekania do zenzy, tj. ścieku na wodę przeciekającą. Zapalenie ropy w zenzie jest wypadkiem bardzo groźnym w skutkach, ponieważ pożar może wówczas przenieść się błyskawicznie wzdłuż całego statku.

Rozmaitość wypadków podpaleń (np. sabotaże), zaprószeń i innych podobnych jest bardzo wielka, zwłaszcza na statkach pasażerskich, na których stłoczona jest duża ilość ludzi na ograniczonej przestrzeni, to też trudno tu jest wyliczać wszelkie możliwości.

W czasie postoju w porcie w trakcie trwania czynności roz- i załadunkowych statek narażony jest dodatkowo na niebezpieczeństwo pożarów, grożących z zewnątrz jak np. przez zaprószenie ognia przez robotników, urzędników czy licznych interesentów, kręcących się po statku. Również może zdarzyć się, że ładunek dostarczony będzie już zawierał zarodki przyszłego pożaru jak np. zagrzana w magazynie bawełna, mokry węgiel itp. Ponadto statek może ulec wypadkowi na skutek innych niebezpieczeństw grożących z zewnątrz jak np. pożar magazynu na nabrzeżu, sąsiedniego statku lub ropy rozlanej na powierzchni wody.

Statkom znajdującym się na stoczni grozi również niebezpieczeństwo pożaru zwłaszcza w czasie zadokowania, tj. przebywania w suchym lub pływającym doku. Większość prac remontowych na statkach odbywa się przy użyciu otwartego ognia. Prace spawaczy i niterów należą do tej kategorii i stanowią znaczne niebezpieczeństwo, ponieważ operacje te powodują silne rozgrzanie części stalowych konstrukcji i bardzo często są powodem zapaleń oszalowań drewnianych przylegających doń. Zatlenie części drewnianych, podłóg i urządzeń nie zauważone i zgaszone w porę może przerodzić się łatwo w duży pożar, zwłaszcza w godzinach nocnych po zejściu robotników z pracy, to też przy wszelkich pracach spawalniczych i niterskich na stoczniach wystawiane są posterunki Stoczniowej Straży Pożarnej, których obowiązkiem jest czuwanie nad bezpieczeństwem ppoż. statku. W jakim stopniu ta asysta jest konieczna może świadczyć fakt, że na jednej tylko stoczni Nr 1 w Gdańsku posterunki ugasiły w ciągu półrocza ok. 400 wypadków takich lokalnych zapaleń.

Największe niebezpieczeństwo grozi statkom stojącym na stoczni i pozbawionym załogi. Specjalnie wówczas musi być obostrzona kontrola bezpieczeństwa ppoż., a zwłaszcza w godzinę do dwóch od chwili zakończenia pracy, ponieważ ten okres czasu wystarcza przeważnie na rozwój pożaru z pozostawionego zarzewia.

Stan zagrożenia statku zwiększa się w czasie jego postoju na doku dla dokonania prac remontowych kadłuba. Statek stoi wówczas z unieruchomionymi maszynami i odcięty od wody, tak, że w razie pożaru nie może korzystać z własnych instalacji urządzeń gaśniczych i pomp, to też w ciągu całego czasu dokowania należy zapewnić dopływ wody z lądu dołączony do instalacji własnej statku.

Należy tu dodać, że niebezpieczeństwo pożaru w czasie postoju statku na stoczni uzależnione jest przede wszystkim od podejścia do tego zagadnienia ze strony robotników. Niestety nasi robotnicy odznaczają się pod tym względem niedbalstwem i lekceważącym traktowaniem kwestii bezpieczeństwa, wynikającym z nieświadomości, a walkę z tym i uświadomienie im znaczenia przestrzegania przepisów ppoż. należy rozłożyć na długie lata.

Dalszą przyczyną pożarów są lampki przenośne i prowizoryczne instalacje oświetleniowe, zakładane na czas remontu. Przy użyciu kabli i uszkodzeniach zdarzających się w czasie pracy, nietrudno jest o zwarcia, które w pewnych warunkach mogą stać się przyczyną nieszczęścia.

Tak wygląda pokrótce przegląd najważniejszych przyczyn pożarów. Oczywiście lista ich nie jest wyczerpana. Mogą się wydarzyć najróżmaitsze inne wypadki jak, uderzenie pioruna, równie niebezpieczne na morzu jak i na lądzie, zapalenia na skutek przyczyn wojennych i inne. Są one jednak znacznie rzadsze i zdarzają się w specjalnych okolicznościach.

3. Urządzenia przeciwpożarowe na statkach

Z kolei należy omówić pokrótce urządzenia obrony ppoż. statku. Celem ich jest zapewnienie statkowi trwałego stanu bezpieczeństwa ppoż., który można osiągnąć na dwu zasadniczych drogach:

a) zapobieganie pożarom,
b) wyposażenie w sprzęt ppoż.

Akcja zapobiegawcza oprócz samych urządzeń obejmuje również badanie przyczyn pożarów i opracowywanie przepisów odnoszących się do zachowania załogi i pasażerów, mających na celu uniknięcie wszelkich możliwych przyczyn pożarów powodowanych przez ludzi.

Najkonieczniejsze urządzenia zapobiegawcze i wyposażenie w sprzęt zostały narzucone Międzynarodową Konwencją o Bezpieczeństwie Życia na Morzu, opracowaną poraz pierwszy w 1914 r. w wyniku tragicznej katastrofy transatlantyckiego statku pasażerskiego „Titanic". Konwencja ta przepracowana w roku 1929 narzuca przymusowo pewien minimalny standard urządzeń dla statków przeznaczonych do przewozu pasażerów i obowiązuje wszystkie państwa morskie. Jednakże przepisy poszczególnych towarzystw klasyfikacyjnych i rejestracyjnych, jak Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd, Bureau Veritas i inne, idą w swoich wymaganiach znacznie dalej, a przezorność poszczególnych armatorów, zwłaszcza po doświadczeniach ostatniej wojny, nakazuje im stosować możliwie najlepsze i najskuteczniejsze zabezpieczenia ppoż., szczególnie na wielkich, luksusowych statkach pasażerskich. To też takie statki jak słynne giganty „Normandie", „Queen Mary", Queen Elisabeth" wyposażone zostały we wszelkie możliwe zdobycze techniki pożarniczej.

Jak się przedstawiają urządzenia obrony ppoż. na statkach? Można je podzielić na trzy zasadnicze grupy:

1. Urządzenia konstrukcyjne, ograniczające obszar ewentl. rozwoju pożaru.
2. Urządzenia pozwalające na wykrywanie i sygnalizowanie powstałego pożaru.
3. Instalacje gaśnicze i sprzęt ppoż.

Pierwsza grupa obejmuje urządzenia konstrukcyjne przewidziane w samej architekturze statku, których analogia do odnośnych urządzeń stosowanych w konstrukcjach lądowych jest uderzająca. Są to przede wszystkim grodzie przeciwpożarowe — odpowiednik murów ogniowych, oraz pokłady odpowiadające stropom. Jednakże urządzenia te stosowane są tylko na statkach pasażerskich, tj. przeznaczonych do przewozu więcej niż 12-tu pasażerów.

Pomieszczenia pasażerskie, w/g postanowień przepisów międzynarodowych muszą mieścić się w części nadwodnej kadłuba statku, nad pokładem głównym czyli tzw. grodziowych. Grodzie ognioodporne znajdują się tylko ponad pokładem górnym, podczas gdy kadłub podzielony jest grodziami wodoszczelnymi, które na działanie ognia nie są uodpornione.

Grodzie przeciwpożarowe wykonane są ze stali i szalowane płytami azbestowymi, wzgl. jak np. na „Queen Mary" płytami klejonki złożonej z warstw drzewa i azbestu. Wytrzymałość różnych kompozycyj tych klejonek jak też i budowa grodzi jest przedmiotem ustawicznych badań instytucji Fire Engineer i została podzielona na 3 klasy:

Klasę A 1 (oznaczenie najwyższej klasy w/g terminologii towarzystw klasyfikacyjnych) — od której wymaga się wytrzymania temperatury 1500^0 Fahrenheita (tj. 825^0 Celsiusza) przez przeciąg 60-ciu minut.

Klasę A — o odporności na temperaturę 1500^0 F (tj. 825^0 C) przez przeciąg 30-tu minut.

Klasę B — odporną na temperaturę 1000^0 F (tj. 545^0 C) przez 30 minut.

Ponadto pokłady lub ich części zabezpiecza się czasem przez położenie warstwy azbestu, aby uodpornić je przed przenoszeniem się ognia z jednej kondygnacji na drugą. Niektóre przedziały szczególnie niebezpieczne pożarowo wydziela się przez otoczenie ich ścianami uodpornionymi na działanie ognia. Dotyczy to np. kotłowni centralnego ogrzewania, silników dodatkowych, agrega-

tów elektrycznych t. zw. awaryjnych, maszynowni wind i tp.

Druga grupa urządzeń bezpieczeństwa obejmuje cały szereg najrozmaitszych instalacji mających na celu zalarmowanie załogi w razie powstania pożaru. Można je podzielić na dwie grupy: urządzenia samoczynne i nie samoczynne.

Urządzenia samoczynne automatycznie uruchamiają instalację alarmową w razie zaistnienia wypadku, na który są nastawione. Niekiedy są one sprzężone z instalacją gaśniczą, którą w takim wypadku automatycznie uruchamiają. Urządzenie nie samoczynne stanowi przede wszystkim sieć przycisków alarmowych czy pożarowskazów oraz zwykła sieć telefoniczna.

Z urządzeń samoczynnych stosowane są 2 zasadnicze typy instalacji:

1. reagujące na podwyższenie temperatury,
2. reagujące na ukazanie się dymu.

Pierwsza instalacja to t.zw. czujki termiczne rozmaitych systemów: bimetaliczne, bimetaliczno-elektro-magnetyczne, lub stosowane najczęście na statkach rtęciowo-elektryczne. Składają się one z termometru z dwoma elektrodami wtopionymi w rurkę: jedną u spodu a drugą w skali na wysokości odpowiadającej temperaturze alarmowej.

Wykrywacze dymu są w swojej konstrukcji bardzo proste. Cała instalacja składa się układu zwykłych rur o niewielkiej średnicy (ok. 1/2"), prowadzących z poszczególnych pomieszczeń zagrożonych i zbiegających się w jednym miejscu najczęściej na mostku nawigacyjnym, w t. zw. komorze kontrolnej, w której mieszczą się wyloty wszystkich rur, nad którymi wybudowany jest silny wentylator ssący. W razie pokazania się dymu w którymkolwiek z pomieszczeń przedostaje się on rurociągiem jak kominem do kabiny, gdzie ukazuje się u wylotu odpowiedniej rury. Specjalne urządzenie (najczęściej komórka fotoelektryczna) włącza dzwonek alarmowy, zwracając uwagę oficera wachtowego.

Urządzenie to było dublowane przez równoległe rurociągi prowadzące do tych samych pomieszczeń służące do doprowadzenia środka gaśniczego w postaci pary lub dwutlenku węgla. Obecnie najczęściej wykorzystuje się tą samą rurę, do której przez odpowiedni zawór wpuszcza się środek gaśniczy (CO_2).

Wykrywacze dymu instaluje się w ładowniach i w niektórych pomieszczeniach pasażerskich. Nie można ich jednak stosować w salonach i kabinach dla pasażerów, ponieważ reagowały by one natychmiast na dym z papierosów. To też w pomieszczeniach tych umieszcza się wyłącznie czujki termiczne często w sąsiedztwie tryskaczy (szprinklerów).

Inne instalacje alarmowe jak przyciskowa i telefoniczna nicznym nie różnią się od stosowanych na lądzie.

Jeśli chodzi o instalacje gaśnicze to stosowane są 4 zasadnicze systemy:

1. Instalacje wodne (hydrantowe),
2. Instalacje parowe,
3. Instalacje gazowe (CO_2),
4. Instalacje pianowe.

Instalacje wodne obejmują pompy oraz rurociągi pożarowe rozprowadzone po całym statku, wraz z odpowiednią ilością kranów pożarowych. Według postanowien Międzynarodowej Konwencji o Bezpieczeństwie Życia na Morzu, każdy statek o napędzie mechanicznym powyżej 150-ciu m^3 pojemności brutto, musi posiadać conajmniej 1 mechanicznie napędzaną pompę dla celów pożarowych, wraz z rurociągiem odpowiedniej długości i dostateczną ilością kranów pożarowych, aby można było dać przynajmniej jeden silny prąd wody w każdym dowolnym miejscu statku. Na statkach do 4000 BRT wymagane są 2. a powyżej 3 takie pompy, oraz odpowiednio możliwość dania dwu albo trzech prądów wody jednocześnie, przy czym pompy te muszą mieścić się w różnych niezależnych od siebie przedziałach wodoszczelnych i posiadać niezależny napęd. Co do rurociągów to wymagane jest, aby krany pożarowe były umieszczone w takich punktach, aby można było dać prąd wody w każdym miejscu statku po zamknięciu wszystkich drzwi w grodziach wodo- i ognioszczelnych.

Do instalacji tej wymagane jest wyposażenie w odpowiednią ilość kompletów węży tłocznych i prądnic umieszczonych obok kranów pożarowych.

Do obrony ładowni przewiduje się stałą instalację gaśniczą, na statkach o napędzie motorowym gazową (dwutlenek węgla), a na parowcach parową. Składa się ona z systemu rurociągów zakończonych dziurkowanymi rurami umieszczonymi wewnątrz ładowni. Przez odkręcenie zaworu można wypełnić całe pomieszczenie gazem lub parą, wypierając w ten sposób powietrze.

Instalacje tego typu wymagane są na wszystkich statkach zarówno pasażerskich jak i towarowych o pojemności ponad 1000 BRT. Stosuje się je również do obrony maszynowni i kotłowni statku.

Bateria butli CO_2 musi zawierać taką ilość gazu, aby można było nim wypełnić 30% objętości największej ładowni. Również stawiane są pewne wymagania co do czasu w jakim to ma nastąpić, a w związku z tym muszą być odpowiednio obliczone przekroje rurociągów.

Instalacje pianowe wymagane są na statkach o napędzie motorowym lub parowym o kotłach opalanych ropą. Ilość piany musi być wystarczająca do pokrycia całej powierzchni podłogi pomieszczenia maszynowni i kotłowni razem, jeśli nie są one od siebie szczelnie odgrodzone, warstwą o grubości 15 cm.

Obok tych instalacji stałych wymagane jest również wyposażenie w pewne urządzenia przenośne podręczne jak np. odpowiednią ilość gaśnic różnych typów i pojemności, skrzynie z piaskiem i inne.

Wyposażenie w sprzęt obejmuje poza tym sprzęt burzący jak topory i łomy oraz sprzęt obrony przeciwdymowej. Na statkach stosuje się powszechnie hełmy przeciwdymowe, które są znacznie prostsze i pewniejsze w użyciu i konserwacji niż skomplikowane aparaty tlenowe. Ilość hełmów jest ściśle określona przepisami i uzależniona od wielkości statku i wynosi 1 hełm dla statku o pojemności do 4000 BRT, a dwa powyżej.

Jak wiadomo sam sprzęt nie decyduje o powodzeniu akcji ratowniczej. Czynnikiem decydującym jest człowiek. Jak się przedstawia ta strona obrony ppoż. na statkach?

Na statkach wszelkiego typu w akcjach przeciwpożarowych bierze udział cała załoga statku pod kierownictwem kapitana. W związku z tym każdy statek musi posiadać opracowany szczegółowy tzw. „Rozkład pożarowy", wyznaczający dokładnie określone funkcje każdemu członkowi załogi. Rozkład ten obejmuje zamykanie drzwi wodo- i ognioszczelnych, gromadzenie pasażerów i opiekę nad nimi, dostarczanie sprzętu i środków gaśniczych do miejsca pożaru, gaszenie pożaru, włączanie i uruchamianie instalacji, kierownictwo bezpośrednie akcją gaśniczą na miejscu wypadku (przeważnie I oficer), kierowanie statkiem z mostku (kapitan) i inne szczegóły zależnie od wielkości, przeznaczenia i warunków indywidualnych statku.

Wyszkolenie załogi w myśl opracowanego rozkładu powinno odbywać się w/g przepisów Konwencji raz na tydzień, co w praktyce nie jest przestrzegane. Odpowiedzialność za sprzęt obrony ppoż. ponosi trzeci oficer, któremu zlecona jest troska o całość sprzętu ratowniczego i bezpieczeństwa. On też w zasadzie kieruje wyszkoleniem załogi.

Na statkach pasażerskich powyżej 10.000 BRT musi się znajdować zawodowa służba strażacka, składająca się z kilku lub kilkunastu strażaków. Na statkach polskich „Batory" i „Sobieski" liczy ona 6-ciu ludzi, a na olbrzymach jak „Queen Mary" 18-tu. Oprócz tego szkoli sie również stewardów, których liczba na statkach pasażerskich wynosi kilkudziesięciu.

Zawodowa załoga strażacka ma obowiązek konserwacji sprzętu ppoż. oraz utrzymywanie stałej kontrolnej służby obchodowej. Podzielona ona jest na wachty, w czasie których patrol strażacki krąży ustawicznie po statku, sprawdzając stan bezpieczeństwa ppoż. Kontrolę ich czujności przeprowadza się przy pomocy specjalnych zegarów kontrolnych. Jak z tego widać służba strażacka ma charakter raczej prewencyjny, ponieważ w czasie po-

żaru bierze udział w akcji narówni z resztą załogi, nie stanowi jakiegoś specjalnego oddziału uderzeniowego jak straże pożarne na lądzie.

4. Stan obrony przeciwpożarowej na statkach polskich.

Każdego zapewne interesuje jak wygląda stan obrony ppoż. na statkach polskiej Marynarki Handlowej?

Stan ten pozostawia wiele do życzenia, a powodów tego jest kilka.

Najważniejszą przyczyną jest ogromna różnorodność typów statków ze względu na ich pochodzenie. W rezultacie mamy tyle typów urządzeń z ilu krajów pochodzą nasze statki, ponieważ każdy z nich był wyposażony w sprzęt i urządzenie ppoż. w/g wymagań kraju, w którym był budowany. Jakkolwiek odpowiadają one zasadniczo podobnym wymaganiom, to jednak w szczegółach różnią się znacznie. Stąd mamy na statkach kilkadziesiąt typów gaśnic, różne rodzaje węży, oraz półłączników itp.

W związku z tym istnieją pewne trudności w zaopatrywaniu statków w ładunki do tych gaśnic oraz części zamienne, które nie są produkowane w kraju. W rezultacie statki zmuszone są zaopatrywać się zagranicą tracąc na to niepotrzebnie dewizy, względnie nie mogąc nabyć odpowiednich części posiadają braki niekiedy dość znaczne.

Drugą zasadniczą przyczyną jest dosyć lekceważące odnoszenie się do spraw bezpieczeństwa przeciwpożarowego personelu okrętowego, choć w zasadzie wszyscy zgadzają się, że pożar na morzu stanowi dla statku bardzo groźne niebezpieczeństwo. To lekceważące podejście wynika przede wszystkim z bardzo słabego a właściwie zupełnie niedostatecznego przygotowania personelu oficerskiego w dziedzinie znajomości urządzeń ppoż., obchodzenia się z nimi i konserwacji oraz zasad taktyki i prewencji przeciwpożarowej. Program nauki Państwowej Szkoły Morskiej nie przewiduje zupełnie żadnych specjalnych wykładów z dziedziny walki z pożarem na statkach, wykładanych przez fachowców, a całość zagadnienia zredukowana jest do nauki o sprzęcie ppoż. wciśniętej w t. zw. „wiedzę okrętową", tj. wiadomości o wyposażeniu statku. Jedynie na Wydziale Mechanicznym słuchacz zapoznaje się z pompami i rurociągami pożarowymi w kursie wykładów o pomocniczych instalacjach statku przy czym i tu nie ma wyodrębnionych wykładów o zagadnieniach bezpieczeństwa ppoż.

W rezultacie takiego przygotowania w uczelni, która daje młodemu oficerowi całość wiedzy potrzebnej do pracy na morzu, młody adept wychodzi w świat z bardzo mętnym i ograniczonym pojęciem o dziedzinie walki z pożarami, ale zato z głębokim przeświadczeniem, że jest to sprawa zupełnie podrzędna i mało ważna. Z praktyką nabywa pewnych koniecznych wiadomości i doświadczenia, co jednakże zależy od indywidualnych zdolności, dobrej woli czy szczęścia. W rezultacie mamy personel o bardzo nie równym stopniu przygotowania. Zdarzają się przyjemne wyjątki: należy tu wymienić przede wszystkim oficerów z naszego statku szkolnego „Dar Pomorza" oraz tankowca „Karpaty", którzy potrafili wzorowo postawić stan urządzeń i zabezpieczeń ppoż. na swoich statkach. Poziom ogólny jest jednak nie najlepszy.

Jeśli chodzi o personel załogowy, nie posiada on absolutnie żadnego przygotowania do walki z pożarami, poza pewnym doświadczeniem płynącym z praktyki. To też podejście jego jest równie lekceważące, a niedbalstwo w wielu wypadkach karygodne. Brak wyszkolenia pogarsza fakt, że nawet najprostsze ćwiczenia załogi w ramach przewidzianych rozkładem pożarowym są prowadzone niezmiernie rzadko i do wyjątków należą statki, na których przeprowadzono je kilka razy w ciągu roku.

Zawodowy personel strażacki na statkach pasażerskich rekrutowany jest w Polskiej Marynarce Hndlowej przede wszystkim z wysłużonych marynarzy, stewardów i innych członków załóg. Strażak na statku jest uznany przez resztę załogi za darmozjada, a rola jego jest ograniczona do roli dozorcy nocnego. Służba strażacka uważana jest za tzw. lekką pracę i dlatego stanowisko strażaka jest czymś w rodzaju łaskawego chleba dla wysłużonych marynarzy niezdolnych fizycznie do służby pokładowej. Przy angażowaniu na stanowisko strażaków nie bierze się zupełnie pod uwagę kwalifikacji zawodowych — strażackich.

Te paradoksalne stosunki zmieniły się obecnie nieco na lepsze, ponieważ na listy strażackie mogą być zapisywani jedynie wyszkoleni i wykwalifikowani strażacy uznani przez Inspektorat Pożarnictwa Morskiego.

Jednakże stan dotychczasowy, który zresztą przeważnie istnieje nadal, spowodował wielkie zaniedbania w dziedzinie bezpieczeństwa ppoż. statków polskich. Dzięki podejściu personelu o podanych wyżej kwalifikacjach, sprzęt i urządzenie ppoż. statków nie są właściwie konserwowane i zaniedbane, przez co znaczna część jego nie nadaje się do użytku. Sytuację pogarsza trudność zaopatrywania statków w kraju i nieprodukowanie sprzętu zastępczego o odpowiedniej jakości.

Walka z tym stanem rzeczy jaką podjął Inspektorat Pożarnictwa Morskiego jest niezmiernie ciężka i musi być rozłożona na wiele lat, gdyż przede wszystkim należy przełamać opór i nieświadomość tzw. czynników fachowych.

5. Wnioski i dezyderaty.

Z obecnego stanu obrony ppoż. statków polskich należy wyciągnąć pewne konkretne wnioski, zmierzające do jego polepszenia. Należy je rozbić na 2 zasadnicze zagadnienia: techniczno-konstrukcyjne i wyszkoleniowe.

Pierwsze zagadnienie sprowadza się do ujednostajnienia odpowiednich urządzeń ppoż. na statkach, aby wyrugować mozaikę typów obecnie spotykanych. Można je będzie rozwiązać na drodze opracowania polskich norm sprzętu i wyposażenia sprzętu ppoż. statków, co nie będzie zagadnieniem zbyt trudnym, ponieważ lista sprzętu i typy tego sprzętu nie odbiegają specjalnie od używanych na lądzie. Zadanie to powinien podjąć Polski Komitet Normalizacyjny — Sekcja Przeciwpożarowa wespół z Polskim Rejestrem Statków, który musi opracować przepisy bezpieczeństwa ppoż. statków oraz normy wyposażenia.

Dalej należy zainteresować krajowe firmy budową instalacji sygnalizacyjnych i gaśniczych typów okrętowych wzgl. zakupić odpowiednie licencje zagraniczne, co ze względu na projektowany rozwój budownictwa okrętowego w kraju ma bardzo duże znaczenie. Również należy dążyć do ujednostajnienia urządzeń na obecnie posiadanych statkach przez stopniową wymianę i przebudowę na typy znormalizowane. Trzeba tu będzie przełamać opór armatorów, mających skłonność do robienia oszczędności na wyposażeniu statków w sprzęt ppoż.

Sprawami tymi należy już obecnie zainteresować czynniki decydujące w dziedzinie rozbudowy i eksploatacji Polskiej Marynarki Handlowej, a więc przede wszystkim Ministerstwo Żeglugi oraz Kierownictwo Techniczne Zjednoczenia Stoczni Polskich. Teraz w momencie stawiania pierwszych kroków na drodze do usamodzielnienia się w dziedzinie budownictwa okrętowego od zagranicy, trzeba poczynić kroki, aby rozwinąć równolegle i dziedzinę techniki pożarniczej. Należy tu jednak zastosować pewien przymus, aby przełamać opór elementów konserwatywnych w naszej marynarce, stawiających przeszkody odpowiedniemu rozwojowi i postawieniu obrony ppoż. statków.

Zagadnienie to łączy się ściśle z następnym tj. wyszkolenia. W dziedzinie tej należy przede wszystkim dążyć do podniesienia poziomu wiadomości z dziedziny walki z pożarami przez wprowadzenie przedmiotów pożarniczych i to w dość szerokim zakresie do obowiązującego programu wykładów w Państwowej Szkole Morskiej i to zarówno na Wydziale Nawigacyjnym jak i Mechanicznym

W dziedzinie przeszkolenia starszego personelu pływającego należy udostępnić odpowiednie wydawnictwa popularne i wprowadzić przymusową kontrolę przyswojenia sobie zasadniczych wiadomości.

Wyszkolenie załóg poprawi się z chwilą podniesienia poziomu przygotowania personelu oficerskiego, pod warunkiem przestrzegania obowiązujących przepisów bezpieczeństwa ppoż. oraz dość częstego urządzenia ćwiczeń w obronie ppoż. z udziałem fachowych czynników pożarniczych.

Należy skończyć również z angażowaniem ludzi nie mających nic wspólnego z zawodem strażackim na stanowiska „strażaków pokładowych“ na statki pasażerskie. Kierownikami służb ob. ppoż. na statkach muszą być zawodowi oficerowie pożarnictwa o odpowiednim przygotowaniu morskim. Należy również zaostrzyć fachową kontrolę wszystkich dziedzin obrony ppoż. statków przez czynniki powołane tj. Inspektoratów Pożarnictwa Morskiego i wyposażyć ich w odpowiednie kompetencje, a wówczas stan obrony ppoż. statków ulegnie wydatniej poprawie.

Im prędzej dezyderaty te będą spełnione, tym prędzej czynniki odpowiedzialne za kierownictwo Polskiej Marynarki Handlowej będą mogły mieć spokojne sumienie, że stan bezpieczeństwa powierzonego im majątku narodowego nie grozi katastrofą.

Polski Komitet Normalizacyjny
Komisja Budownictwa Morskiego

Obciążenia nabrzeży i falochronów

z wyłączeniem obciążenia parciem gruntu i parciem wody.

I. Obciążenia własne.

Obciążenia własne konstrukcji należy przyjmować według ogólnie stosowanych zasad. Używane bowiem materiały budowlane do robót morskich są tych samych jakości jak omówione w PN/B-189. Jeżeli zaś nawet napotyka się pewne wyjątki (słabo zbrojony żelbet itp.), to można je pominąć. Otrzymane bowiem tą drogą nieścisłości są w granicach 3—4%, co przy pewnej niedokładności samych podstaw obliczeniowych można dopuścić.

II. Obciążenie użytkowe.

Obciążenie to można podzielić następująco:

1. Obciążenia od składowanych materiałów,
2. Obciążenia od pasów dla torów kolejowych, dróg i t. p.
3. Obciążenia od urządzeń przeładunkowych,
4. Obciążenia od cumowanych statków.

Obciążenia powyższe należy ustalać z dużą ostrożnością, brak bowiem rygorystycznych przepisów powoduje niejednokrotnie przeciążenie budowli całkowicie nieprzewidziane przez projektanta. Najbardziej jaskrawymi przykładami są: składowanie materiałów na pasach czasowo nie używanych torów kolejowych, cumowanie rozładowanych statków o znacznym zanurzeniu na płytkich nabrzeżach czy wreszcie zmiany w urządzeniach przeładunkowych, niejednokrotnie zwiększające wagę dwukrotnie i więcej.

1 Obciążenie od składowanych materiałów.

Obciążenia od składowanych materiałów winny być przeliczone każdorazowo, na zasadzie ciężarów objętościowych przyjętych w/g. PN/B-189. Ponieważ obciążenia te zależnie od rodzaju materiału i sposobu składowania mogą być bardzo różne, wskazanym jest ściśle określenie sposobu użytkowania nabrzeża. Jednak obliczanie obciążenia tylko od jednego rodzaju materiału, lekkiego lub średnio-ciężkiego, jest możliwe wyłącznie w przypadkach urządzeń przeładunkowych i możliwości magazynowania ściśle ograniczonych do tego jednego rodzaju materiału.

a) Obciążenia od budowli.

Sposób obliczania obciążenia od składowanych materiałów odnosi się w całości do obliczania obciążeń od budowli.

2. Obciążenie od pasów dla torów kolejowych, dróg itp.

Wobec istnienia dość typowego układu obciążeń, jak i ich oddziaływania na konstrukcje nabrzeża lub falochronu — zostało to obciążenie ustalone jako stałe, działające statycznie. To zastępcze obciążenie można jednak stosować tylko w przypadku typowych konstrukcyj, dostatecznie sztywnych i przy istnieniu dostatecznej warstwy nadsypki. W wypadkach kiedy warunki powyższe nie są spełnione, należy obliczenie wykonać jak dla mostów itp. — w/g. odnośnych przepisów.

a) Obciążenie od pasów dla torów kolejowych.

Norma „A“ obciążeń kolejowych przewiduje nacisk na oś parowozu 25 t, na oś tendra 16 t. Ogółem n pas o długości 18,0 m (nie uwzględniając rozkładu obciążenia wzdłuż pasa) działa obciążenie $5 \times 35 + 4 \times 16 = 189$ t.

Biorąc pod uwagę rozstaw torów 4,5 m — obciążenie zastępcze wynosi $\frac{189}{18 \times 4,5} = 2,34$ t/m². Obciążenie zaś wagonów wynosi 8 t/mb pasa — czyli przy rozstawie 4,5 m — $\frac{8,0}{4,5} = 1,78$ t/m². Obciążenie zastępcze waha się w granicach 1,78 — 2,34 t/m² Wychodząc z założenia, iż w obecnym ruchu znajdują się parowozy o nacisku 17 t na oś, co daje $\frac{133}{18 \times 4,5} = 1,64$ t/m² oraz że jest mało prawdopodobne, aby w czasie użytkowania nabrzeża mogły na wszystkich sąsiednich torach znaleźć się parowozy na równej wysokości — można jako obciążenie zastępcze przyjąć 2,0 t/m². Do stosowania tej wartości jako obciążenia zastępczego upoważnia również fakt częstego stosowania rozstawów torów kolejowych większych niż 4,5 m.

b. Obciążenie od pasów drogowych.

Najniekorzystniejszym obciążeniem pasa drogowego przy założeniu rozkładu obciążenia na powierzchnię obrysu pojazdu — jest traktor 60 t. o wym. $8,0 \times 3,30$. Obciążenie zastępcze wynosi $\frac{60}{8,0 \times 3,3} = 2,27$ t/m². Biorąc jednak pod uwagę, że traktory mogą stanąć w pewnej odległości od siebie, o conajmniej 0,2—0,3 m, wówczas otrzymamy obciążenie zastępcze w wysokości

$$\frac{60}{(8,0 + 0,3) + (3.3 + 0,3)} = 2,03 \quad 2,0 \text{ t/m}^2.$$

c) Inne obciążenia.

Wszystkie innego rodzaju obciążenia naziomu nabrzeża lub falochronu są znacznie mniejsze (tłum pieszych, samochody ciężarowe, wyładunek ręczny itp.) — należy jednak wziąć pod uwagę, iż przyjęta pod a) i b) wartość 2,0 t/m² jest bardzo mała w porównaniu do obciążeń od składowania materiałów. Wydaje się zatem słuszne przyjąć **2,0 t/m²** jako obciążenie zastępcze dla całej powierzchni naziomu, z wyłączeniem miejsc składowania materiałów budowl., materiałów przeładunkowych itp.

3 Obciążenie od urządzeń przeładunkowych.

Obciążenie od urządzeń przeładunkowych, jak dźwigi, taśmowce itp. należy przyjmować w części podlegającej **bezpośredniemu** obciążeniu (szyny toczne, odbojnice itp.) — jako obciążenie dynamicznie. Dalsze elementy konstrukcji można traktować jako obciążone statycznie. Rozkład obciążeń można przyjąć jako ciągły w grani-

cach rozprzestrzeniania się obciążeń, pod warunkiem wykonania konstrukcji jak omówione pod 2).

Rozprzestrzenianie się obciążeń należy przyjmować według PN/B-189 (dla betonu i żelbetu rozprzestrzeniania się obciążeń według kąta — 45⁰).

4. Obciążenia od cumowanych statków.

Obciążenie od cumowanych statków powstają w czasie parcia wiatru na nabrzeża i ruchu statku na fali. są zatem o charakterze przejściowym i krótkotrwałym.

a) Obciążenie punktu cumowniczego — polera (pachoła).

Rozpatrywanie osobno polerów i pierścieni jest nie celowo, bowiem cumownicy uważają je za jednakowo nośne, a nawet sądzą, iż pierscienie mają większą nośność i cumują statki tylko do tych ostatnich mimo trudności manipulacyjnych większych niż przy polerach. Poniżej zatem obciążenie pkt. cumowniczego jest rozpatrywane dla dowolnej jego konstrukcji.

Obciążenie pkt. cumowniczych, zależnie od położenia geograficznego i usytuowania portu są bardzo różne. Zamieszczona tabl. I zbiera wartości z portów wybrzeży Bałtyku i innych.

t. zn. 2 liny na 1 poler. Liny stosowane przez taki statek będą o obw. 7" — krytyczna nośność takiej liny stalowej wynosi ca 33 t. (zależnie od jej sposobu wykonania 29,1—37,3) — zatem nawet w wypadku kiedy obie liny działają w tym samym kierunku pozostaje zabezpieczenie ca $\frac{90-2\times33}{90}\times100=$ 26%. Natomiast jeśli chodzi o polery narożne lub posadowione u nasady konstrukcji, wg. szkicu I. oznaczone **n,** należy przy obliczaniu ich koniecznej nośności przyjmować wartość siły cumowania **o 1,5 większą,** a to ze względu na możliwość założenia na taki poler większej ilości lin. Może to nastąpić w wypadku kiedy statek musi stanąć w bezpośredniej bliskości nabrzeża poprzecznego i nie mając wówczas dostatecznej ilości miejsca na równoległym do siebie nabrzeżu musi wszystkie liny dziobowe wyrzucić na poler **n,** na którym może ich wtedy być 3 lub nawet 4. To samo odnosi się do wymaganej nośności cumowniczej polerów posadowionych u nasady pirsów.

W powyższych rozważaniach nie wzięto pod uwagę możliwości ustawienia 2 statków obok siebie — „do burty" — wg. szkicu II. Ustawienie bowiem tego rodzaju jest możliwe tylko przy dobrej pogodzie i dla małych statków, co wyklucza możność przeciążania urządzeń cumowniczych. Również nie przyjęto stosowanego przez statki cumowania się łańcuchami kotwicznymi jako niedozwolonego i używanego zresztą bardzo rzadko. Wreszcie nie wzięto pod uwagę przeciągania się statków wzdłuż nabrzeża, aczkolwiek mogą wystąpić przy tym dodatkowe siły skutkiem użycia większej ilości lin — to jednak operacja taka możliwa jest tylko przy dobrej pogodzie — obciążenia zaś punktów cumowniczych są uwarunkowane wtedy przede wszystkim nośnością wind okrętowych, wynoszących z reguły zaledwie 5—7 ton.

Tabela I

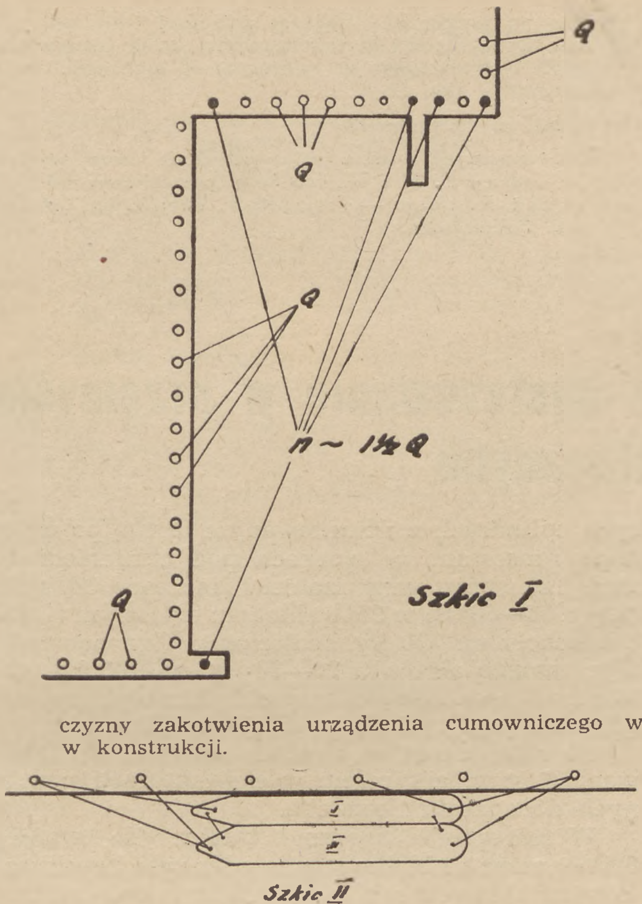
Obciążenie polera przez cumowany statek w t.

Głębokość wody	Dania		Norwegia	Szwecja	Zachodnia Europa	Proponowane
	pasażer.	towarowe				
12,0	–	–	60	50	60 - 80	90
11,0	-	–	55	50	–	80
10,0	172	–	50	50	–	70
9,0	90	–	45	50	60	60
8,5	70	–	–	50	–	55
8,0	60	50	40	50	35	50
7,5	51	37	–	50	–	–
7,0	41	29	35	35	–	–
6,5	36	24	–	–	–	–
6,0	30	21	30	30	25	–
5,5	27	18	–	–	–	–
5,0	26	15	25	25	–	22
4,5	22	13	–	–	–	18
4,0	–	12	–	–	15	15
3,5	–	10	–	–	–	12
3,0	–	–	–	–	–	10

Wartości tabeli tej są prawie zgodne z wyłączeniem 4 górnych cyfr. z rubryki „Duńska-pasażerska", co wynika z dobrania przez opracowującego specjalnie niekorzystnych typów statków których zresztą można nie spodziewać się na Bałtyku, a zatem we wszystkich portach polskich. Dla polskich warunków słusznem jest przyjęcie jako praktycznie największego statku o dług. 170 m (co wg. obliczeń duńskich daje siłę ciągnienia na 1 poler — 62 t.)

Podane w tabl. I. w ostatniej kolumnie proponowane wielkości znormalizowanych obciążeń są wyprowadzone na podstawie krytycznej nośności lin używanych do cumowania w warunkach sztormowych. I tak np. statek o długości 160 m czyli zajmujący conajmniej 4 polery używa do cumowania 8 lin stalowych nośnych oraz 4 szpryngi —

Przy obliczaniu polera lub pierścieni siłę należy przyjąć jako zamocowanie możliwie niekorzystne, t zn. możliwie wysoko w porównaniu do płasz-



czyzny zakotwienia urządzenia cumowniczego w w konstrukcji.

b. Obciążenie konstrukcji nabrzeża i falochronów przez urządzenia cumownicze.

Konstrukcja jest obciążona prostopadłymi składowymi ciągnień od cumowania. Według szkicu III. można przyjąć, iż polery obciążają samo nabrzeże w wielkości ½ swojego obciążenia (wobec normalnie stosowanego pochylenia lin 1 : 4). Jednakże biorąc pod uwagę, że przy takim rozstawieniu (szkic II) może zaistnieć sytuacja, w której mała jednostka zostanie ustawiona między znacznie większymy, wówczas nie tylko urządzenia cumownicze zostaną obciążone dodatkowo przez mniejszą jednostkę, ale również duże statki będą zmuszone dać liny z mniejszym pochyleniem na ląd. Ujmując w porównaniu do proponowanej znormalizowanej siły ciągnienia polera Q (wg. tabeli I).

Rozkład tego obciążenia można przyjąć jako liniowy wobec znacznej grubości muru czołowego nabrzeża czy falochronu, kotwiącego urządzenia cumownicze, oraz wobec znacznej sztywności normalnie spotykanych w budownictwie morskim konstrukcji. Normalnie stosowany odstęp urządzeń cumowniczych (bez względu na ich typ) wynosi ca 20 m, co jest również przeciętnie stosowanym rozstawem fug dylatacyjnych. Powyższe upoważnia do ustalenia wielkości obciążenia nabrzeża na równe $\frac{0,80}{0,20}$, przy czym Q należy przyjmować wg. odpowiedniej głębokości tabl. X.

Wyliczone na podstawie powyższego obciążenia zastępcze podaje tab. II. Siłę tę należy przyjmować jako zaczepioną w poziomie korony nabrzeża.

Tabela II

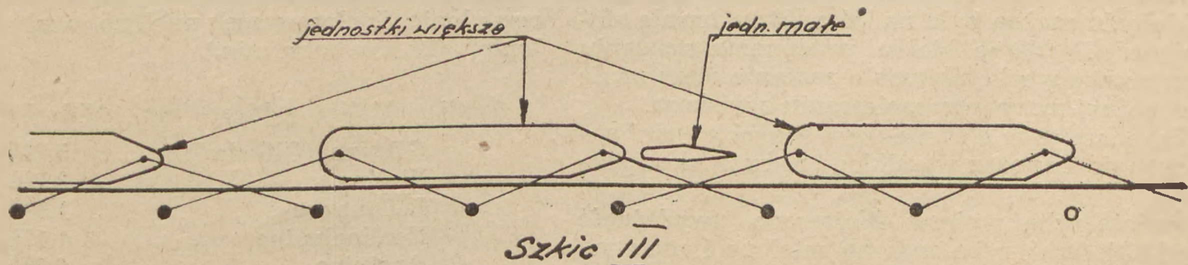
Obciążenie nabrzeża przez cumowany statek

Głębokość wody	Obciąż. polera w t.	Obciąż. nab. od polera t/mb	Obciąż. od nacisku statku t/mb
12.0	90	3,60	3,40
11,0	80	3,20	3,00
10,0	70	2,80	2,60
9.0	60	2,40	2,30
8,5	55	2,20	2,20
8,0	50	2,00	2,10
—	—	—	—
5.0	22	0,88	0,90
4.0	15	0,60	0,60
3,0	10	0,40	0,50

c) Obciążenie nabrzeży i falochronów parciem statku.

Parcie statku na nabrzeże powstaje przez działanie wiatru i fali na statek. Przy tym należy brać pod uwagę wiatry do siły 9, według skali Beaufort'a. Powyżej tej wartości (ciężki sztorm, orkan) statki ze względu na towarzyszącą temu wiatrowi bardzo wysoką falę, występującą nawet w basenach portowych, muszą odejść od nabrzeża i stanąć na własnej kotwicy.

Po przeliczeniu parcia wiatru o sile 9 na całą powierzchnię nawietrzną statku okazało się, iż otrzymane wartości w relacji na 1 mb, są prawie równe przyjętemu pod b) obciążeniu od cumowania statku przy wietrze wiejącym od nabrzeża.



Zwiększenie skutkiem zmiany normalnego oochylenia z 1 : 4 do 1 : 2 (biorąc pod uwagę jednocześnie założenie odciążających szpryngów, koniecznych ze względu na przyleganie statku do nabrzeża) . . . . 0,20 Q
Obciążenie od małej jednostki ca . . 0,10 Q
Poprzednio przyjęto przy cumow. typowym 0,50 Q

0,80 Q

Poniżej dla zobrazowania przeliczono przykładowo dla 9 m wody:

Typowa powierzchnia nawietrzna — 3100 m².
Parcie wiatru 3100 × 75,6 — 234 t.
Długość przylegania statku do nabrz. ca 100 mb.
Obciążenie 1 mb 2,34 t/mb.
Od cumowania zaś wg. tab. II 2,40 t/mb.

W rozważaniach pominięto siłę, z jaką statek może uderzyć w nabrzeże, w konsekwencji uszkodzenia maszyn lub innej awarii. Tej ewentualności można nie brać pod uwagę, bowiem przy pewnych pogodach (wg. skali Beaufort'a 5—4) statek obowiązany jest przy wszystkich manewrach użyć holownika co w zasadzie zabezpiecza przeciwko możliwości uderzenia statku o konstrukcję nabrzeża przy falochronie.

Siłę parcia statku na nabrzeże przyjmować jako zaczepioną na wysokości najwyżej poziomej belki odbojowej lub na wysokości górnej krawędzi belek pionowych.

Wykaz tych obciążeń w zależności od głębokości użytecznej podaje tab. II.

Oprac. inż. A. Chrzanowski.

Zainteresowanych uprasza się o nadsyłanie uwag krytycznych do redakcji T. M. i W., lub bezp. pod adresem PKN — Komisja Bud. Morskiego — Prof. inż. W. Tubielewicz. Gdańsk-Wrzeszcz. Politechnika.

inż. **WACŁAW SZYBALSKI**
Politechnika Gdańska.

Produkcja białka rybiego oraz zastosowanie w przemyśle włókien sztucznych

Z powodu dużego rozwoju na Wybrzeżu rybołóstwa morskiego i w związku z przewidywanymi w przyszłości trudnościami w znalezieniu rynków zbytu na rybę, jako środek spożywczy, czas byłoby się już teraz zastanowić nad użyciem ryby jako surowca przemysłowego dla celów nie tylko konsumpcyjnych.

Duże badania w tym kierunku przeprowadzono przed i w czasie drugiej wojny światowej w Niemczech, starając się między innymi zastosować białko rybie jako surowiec do produkcji sztucznego włókna.

Prace doświadczalne wykonywano w specjalnie wybudowanej w tym celu fabryczce białka rybiego w Wesermünde*).

Fabryka ta zaczęła pracę w 1934 roku, a w 1943 roku wyprodukowała 500.000 kg. tzw. „Wiking-Eiweiss" używanego jako środek spożywczy, choć pierwotnym celem produkcji białka rybiego, było zastosowanie go w produkcji sztucznego włókna. Włókno z czystego białka miało niedostateczne własności mechaniczne ale dodatek 25% tego produktu do jedwabiu wiskozowego podnosił odporność jego na ścieranie i upodobniał ten produkt do wełny pod względem „własności cieplnych" i powinowactwa do barwników, przy minimalnym obniżeniu wytrzymałości włókna na zerwanie.

Powiększona też była trwałość na gotowanie. Pęcznienie włókna w wodzie lub ługu było mniejsze niż przy użyciu kazeiny. Przez działanie formaldehydu można było nadać włóknu trwałe sfalowanie. Poddanie białka wstępnemu działaniu dwusiarczku węgla, ułatwiało znacznie otrzymanie jednorodnej masy przy zmieszaniu z wiskozą.

Jako surowiec głównie używano świeżych i suszonych dorszy oraz wszelkiego rodzaju skorupiaków.

Świeżą rybę wpierw filetowano (wydajność 35—40%), zaś rybę suszoną mielono i moczono przez 8 godzin w wodzie.

Dalsza przeróbka była identyczna dla obu surowców. Dla usunięcia glutenu, kolagenu, tłuszczu, tkanki łącznej itp. ogrzewano 1 godz. w 0,5% kwasie octowym (60° C). Następnie myto wodą w poziomych, obrotowych cylindrach perforowanych 1—2 godz. Nadmiar wody odsączano w stojących cylindrach z dziurkowanym dnem, po czym masę prasowano w workach pod ciśnieniem 15 atm. Tak sprasowany materiał moczono 30 min. (temp. 50—60° C) w 95% alkoholu etylowym (1.000 l. alkoholu na 300 kg. materiału). Używano stale tego samego alkoholu 20—30 kg. na 100 kg. gotowego białka. Alkohol musiał być rektyfikowany, gdy moc jego spadała poniżej 50—60%.

Po namoczeniu w alkoholu materiał ekstrahowano 6 godz. alkoholem w ekstraktorach podobnych do aparatu Soxhlet'a.

W ten sposób usuwano tłuszcz (do granicy 0,5%), przez co białko traciło odór rybi i zyskiwało własność tworzenia emulsji. Zastąpienie alkoholu przez „tri" nie dawało dobrych rezultatów.

Ekstrahowany materiał, ogrzany następnie w próżni do 80° C. posiadał 3—4% wody.

W młynie „Simplex" (3000 obr./min.) mielono go na drobny proszek.

Tak otrzymane białko było nierozpuszczalne w wodzie i po rozpuszczeniu go w wiskozie mogło być użyte do produkcji sztucznego włókna.

Dla celów spożywczych przeprowadzano białko to w formę rozpuszczalną w wodzie. Czyniono to przez ogrzanie 300 kg. w 1000 kg. wody z dodatkiem sody żrącej w ilości około 6% w przeliczeniu na suchą masę białka. Ogrzewanie prowadzono w temperaturze 80 — 84° C. w czasie 2 — 2,5 godz. Otrzymany roztwór zobojętniony kwasem octowym lub mlekowym osuszano przez rozpylenie. Suchy proszek mielono w młynie „Collople" (14 tys. obr./min.).

Analiza białka rybiego wg. Abderhalden'a

Glicyna (Glikokol)	5,7%
Walina	3,7%
Izoleucyna	1,5%
Feniloalanina	1,1%
Arginina	6,8%
Tryptofan	2,1%
Alanina	1,8%
Leucyna	7,5%
Kwas glutaminowy	7,5%
Tyrozyna	2,0%
Lizyna	8,0%
Histydyna	4,8%

i małe ilości cystyny, metioniny, proliny i innych.

*) w.g. raportu B. I. O. S. Nr 90.

SPOSTRZEŻENIA

Aktualne zagadnienia racjonalnego projektowania magazynów portowych.

(Artykuł dyskusyjny)

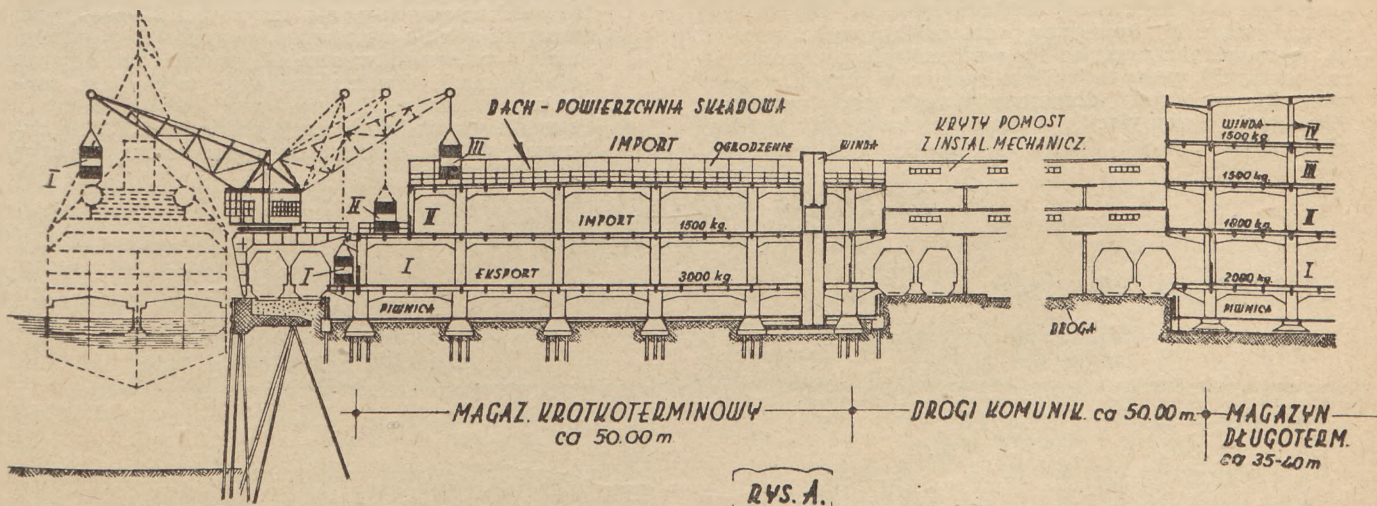
Trudniąc się od dłuższego czasu projektowaniem magazynów portowych Gdyni, Gdańska i portów mniejszych doszedłem do pewnych wniosków, które dla lepszego ich przemyślenia chciałbym poddać pod dyskusję w formie kilku konkretnych propozycji:

1. **Dźwigi,** obsługujące magazyny 1-ej linii w portach są naogół w stosunku do ich możliwej wydajności niewykorzystane w całej pełni. Powinniśmy dążyć do tego, aby lina dźwigowa odbywała jaknajkrótszą drogę od momentu podjęcia do chwili złożenia ładunku, co skróci czas przeładunku, oraz z uwagi na mniejsze uderzenia, zapewni maximum bezpieczeństwa dla towaru i budynku magazynowego.

W tym celu należałoby stworzyć takie warunki, aby dźwig mógł odstawić towar na tą samą wysokość, do której wyciągnął go nad statkiem (rys. A I—III). Magazyny w 1-ej linii powinny być zatem piętrowe. Pozwoli to na

a) zaoszczędzenie kosztownego w tym miejscu placu,
b) lepszą organizację przeładunku.

2. Wykorzystanie miejsca na nabrzeżu na przeładunek i tory kolejowe powinno ograniczać się do minimum i stosować tylko do specjalnych magazynów i towarów. Tutaj więc należałoby dobrze rozważyć, czy istotnie od strony wody konieczne są tory kolejowe w ilościach 1—4, które zajmują od ca 4,5 m do ca 18 m cennego nabrzeża, a czy raczej nie byłoby korzystniejsze przerzucenie torów na stronę lądową.



RYS. A.

Powinniśmy dążyć do zmiany porządku; nie: statek — tory kolejowe — rampa, lecz: statek — rampa (w przekroju przedłużona magazynem) — tory kolejowe!

Jeszcze inne ważne momenty przemawiają za tym, by od strony wody nie projektować torów kolejowych.

1. szybka manipulacja towarem na torach jest uciążliwa i niebezpieczna zarówno dla ludzi, jak i towaru.
2. Im dłuższa droga od statku do magazynu, tym dłużej trwa i podraża się prze- lub wyładunek oraz tym większe są możliwości psucia się towaru, spowodowane opadami atmosferycznymi.
3. Nieruchomość torów kolejowych pozostawia bardzo niekorzystne, zaokrąglone, trójkątne itp, miejsca dla zabudowania nowymi magazynami.

3. Częste deponowanie towarów pod gołym niebem na krótki czas jest konieczne, lecz powoduje duże straty, jak kradzieże, specjalne dozorowanie oraz zwiększenie manipulacji, z powodu braku rampy, przy dalszym odtransportowaniu towaru na wagony.

W związku z tym proponuję, by **wszystkie magazyny 1-ej linii były projektowane i wykonane z dachami płaskimi, które mogłyby służyć jako powierzchnie do krótkoterminowego składania towaru:** Dach taki zastępowałby całe piętro magazynu lub plac składowy.

Użytkowanie dachu magazynu posiada liczne wartościowe momenty:

1. eksploatacja magazynu (obrót towarowy) zwiększa się przy piętrowym magazynie (3 kondygnacje) o ca 25%,
2. szybkie pochłonięcie do wnętrza magazynu, celem dalszego transportu, za pomocą wind, taśmowców, ześlizgów itp., co z placu jest bardziej skomplikowane,
3. odpada specjalne dozorowanie towaru, gdyż kradzież jest wykluczona.

Od strony dźwigu magazyny posiadają tarasy lub rampy wolnostojące, z balustradą o wadliwej konstrukcji. Uderzenie ładunku o nią, powoduje wygięcie lub złamanie jej oraz uszkodzenie nawierzchni, do której jest przymocowana.

To też **proponuję stosowanie na rampach piętrowych, tarasach lub dachach, przy których dźwig pracuje wahadłowej balustrady Nabila.***)

5. Żądanie minimalnej ilości słupów w magazynach jest słuszne, lecz musi być spełnione w granicach umiarkowanych i racjonalnych, a nie powinno być przesadzone. Dzisiejsza technika pozwala na taki rozstaw słupów, który umożliwia dogodną manipulację towaru wózkami mechanicznymi, bez uszczerbku dla eksploatacji.

6. Nie jest niczym uzasadnione, aby magazyny wysokości 11 — 14 m wraz ze ścianami działowymi były nieprzedzielane poziomo (wysokość odpowiada prawie 4 kondygnacjom). Nie ma też możliwości na wykorzystanie tej olbrzymiej pojemności w porównaniu do jej powierzchni. Inaczej jest ułożony towar w statku, a inaczej w magazynie. Racjonalnym rozwiązaniem jest załadowanie całego towaru ze statku do jednego magazynu. Ponieważ jednak statek jest skonstruowany na pojemność a magazyn „na powierzchnię", należy starannie rozważyć przy projektowaniu magazynu, stosunek powierzchni do jego pojemności!

7. Należy unikać nadmiernej ilości bram. O ile na na ilościach okien nie należy oszczędzać (wyjątek stanowią magazyny specjalne jak np. w rybołówstwie), o tyle ilość drogich bram (mechan.) należy zmniejszyć do ilości rzeczywiście wykorzystywanej. Duży otwór bramy dyktuje odpowiednio duży korytarz, przez

*) Opis tej balustrady umieszczę w osobnym artykule.

co powierzchnia składowa w wysokim stopniu się zmniejsza. To też w praktyce część bram nie jest wykorzystana, natomiast przeważnie zastawiona towarem. Ponieważ długość magazynu dostosowuje się do długości statku, należałoby projektować nie wiele więcej bram, aniżeli statek posiada punktów wyładunkowych (luk).

8. Zagadnieniu pomieszczeń sanitarnych dla robotników w poszczególnych magazynach należy poświęcać więcej niż dotychczas uwagi. Nawet dzisiaj projektujemy i wykonujemy magazyny, interesując się wyłącznie kubaturą, konstrukcją i fasadą. Zapomina się, że magazyn to olbrzymi warsztat pracy (3 zmiany) i jako taki musi posiadać we własnym zakresie minimum pomieszczeń, przeznaczonych dla robotników, tj. W.C. i umywalnie oraz pomieszczenie na garderobę (szafki), przy czym to ostatnie powinno być tak zaprojektowane, by zarazem służyło jako jadalnia i poczekalnia.

Nie zapominajmy, że i od takich sanitarnych „drobiazgów" zależy klasyfikowanie nas przez „świat morski" do I-szo czy II-gorzędnych portów, niezależnie od tego, że pod względem przeładunku stoimy na jednym z pierwszych miejsc w Europie.

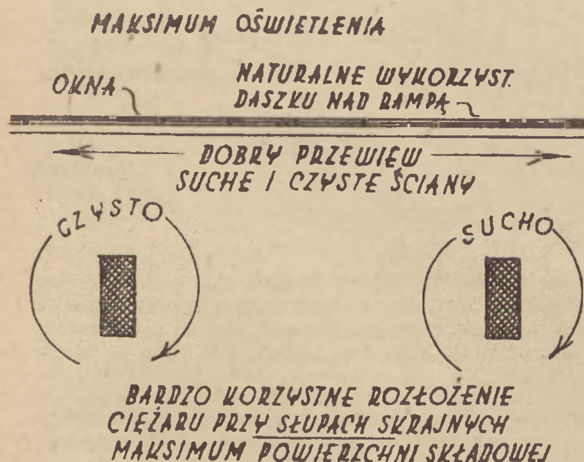
9. Zapleczem dla magazynów 1-ej linii (krótkoterminowych) są magazyny 2-ej linii, (długoterminowe), od których zależy wydajność pierwszych. Magazyny te powinny być tak zaprojektowane, aby mogły bez trudu „czerpać" niejako towar z magazynów 1-ej linii, z którymi winny być łączone krytymi pomostami, wyposażonymi w taśmowce, oraz chodniki. Zależnie od usytuowania może to nastąpić od strony podłużnej lub szczytowej magazynu. Taki układ pracy gwarantuje maksimum bezpieczeństwa oraz min. uszkodzenia towaru, który nie jest wystawiony na działania atmosferyczne, wyklucza kradzieże, oraz gwarantuje szybkie i sprawne przerzucanie towaru.

Ten sposób może być zastosowany już obecnie w Gdyni na Nabrzeżu Polskim i Nabrz. St. Zjedn., a od roku 1950 w Strefie Wolnocłowej w Gdańsku. Ponieważ od strony lądu na ogół dźwigi nie pracują, w konstrukcji magazynu 2-ej linii mamy większą swobodę. Daszek nad rampą jest tutaj konieczny i należałoby, wykorzystując to, wysunąć górne piętro na wspornikach, (w granicach racjonalnych), polepszając tym samym w dużym stopniu warunki magazynu długoterminowego pod względem oświetlenia, wentylacji, ustroju statycznego, łatwego utrzymania czystości (patrz rys. B—C). Magazyny 2-ej linii, w młodych portach należy projektować „na wyrost", tak jak szyje się garnitur dla chłopca, który szybko wyrasta, a więc trzeba zostawić materiał zapasowy. To znaczy, wykonując magazyn 3 kondygnacyjny, należy z góry przewidzieć (zaprojektować) możliwość nadbudowy 1-ej — 4-ch kondygnacji. Przy szybkim rozwoju naszych portów zagadnienie powyższe staje się już aktualne, ponieważ stałe rozszerzanie się portu jest ograniczone. Trzeba będzie budować wzwyż.

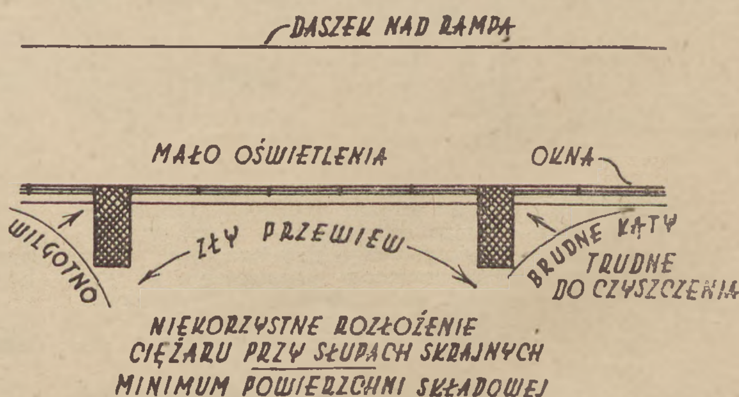
Nie można portu porównywać z miastem, którego granice można powiększać i którego teren nie jest tak drogi jak każdy m² w porcie. Każdy m² terenu portowego cenny jest nie tylko dla danego portu, lecz dla całego zaplecza, dla całego kraju, a jeżeli port staje do konkurencji międzynarodowej, to jego m² powierzchni należy mierzyć skalą światową.

Inż. Julian Liban

PRZEKRÓJ POZIOMY MAGAZYNU PRZY ŚCIANIE PODŁUŻNEJ



RYS. B.



RYS. C.

Perspektywy planowej elektryfikacji portów polskich.

Każdy port winien być zaopatrzony w dostateczną ilość energii elektrycznej, potrzebnej dla uruchomienia i normalnego funkcjonowania jego urządzeń elektrycznych, przeładunkowych, oświetleniowych, nawigacyjnych, radio-mgłowych, radarowych itp.

Po drugiej wojnie światowej Polska znajduje się w posiadaniu 3-ch wielkich i szeregu mniejszych portów, w których należy przeprowadzić całkowitą elektryfikację, stosownie do wymogów współczesnej elektrotechniki stosowanej.

Czynnikami sprzyjającymi dla wykonania i wypełnienia planu elektryfikacji portu będą:

1. Ustalony dalekowzroczny i długofalowy plan elektryfikacji portu na kilkadziesiąt lat naprzód, jednocześnie uwzględniający rozwój mocy zainstalowanej w postaci nowych urządzeń elektrycznych dźwigowych, oświetlenia magazynów, nabrzeży, urządzeń sygnalizacyjnych i telefonicznych itp.
2. Harmonia współpracy pomiędzy kierownictwem Oddziałów Elektrycznych Portowych a Z.E.W., a w szczególności racjonalnego i rzeczowego wykorzystania wspólnie ustalonych, preliminowanych i projektowanych budżetów.
3. Nieodzowna i terminowa zmiana zestarzałych urządzeń elektrycznych portu na nowe, o specjalnym znaczeniu w celu usprawnienia pewności zagadnień ruchu, a zwłaszcza w stacjach transformatorowych i rozdzielniach koncentracyjnych wysokiego napięcia.
4. Ustalenie granic kompetencji pomiędzy Z.E.W. a organami ruchu elektryczno-wykonawczego służby elektrycznej portów, tj. obsługi po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
5. Przeprowadzenie koniecznej normalizacji urządzeń elektrycznych, a zwłaszcza normalizacji stacji transformatorowych, umieszczonych w magazynach lub

nazewnątrz poza magazynami, stosownie do obowiązujących przepisów P.N.E. i V.D.E., aprobowanych przez Komitet Normalizacyjny.

6. Usunięcie wszelkich prowizorek elektrycznych, usunięcia i zmiany linii napowietrznych portowych wysokiego napięcia na kablowe ze względu na panujące wichury i to w celu podniesienia i zapewnienia sprawności ruchu.
7. Sprzyjająca koniunktura gospodarcza oraz kompletna gotowość fabryk krajowych w zaopatrywaniu elektromateriałowego, aparatury dla pokrycia usterek urządzeń elektrycznych portu.
8. Przy obliczeniach prądów ustalonych, udarowych i krótkiego zwarcia dwufazowego w stacjach transformatorowych lub rozdzielniach koncentracyjnych, zastosowanie tzw. analizatorów modelowych o częstotliwości 450 okr./sek., dających całkowite zapewnienie sprawdzenia słuszności wykonanych obliczeń drogą eksperymentalną. Koszt modelu analizatora całkowicie usprawiedliwia jego korzyści jako sprawdzianu sprawności urządzeń elektrycznych tak dla portów jak i dla Z.E.W.
9. Umiejętne wykorzystanie układów handlowych da możność otrzymania i uzupełnienia braków aparatury elektrycznej i przyrządów pomiarowych dla urządzeń portowych, ze Szwecji, Szwajcarii i Czechosłowacji.
10. Sprzyjająca koniunktura obecnej elektryfikacji portu Szczecińskiego przedstawi ewentualną możliwość częściowego otrzymania brakującej aparatury elektrycznej dla portów polskich z Czechosłowacji.
11. Należyty i fachowy poziom personelu technicznego według ścisłej specjalizacji.
12. Uzależnienie rozwoju projektowanej elektryfikacji portów od efektywnej zasobowości mocy rozporządzalnej przez Elektrownię Z.E.W.

Formalne spełnienie tych warunków w znacznym stopniu przyczyni się dla przeprowadzenia elektryfikacji portów polskich.

Elektryfikacja współczesna naszych portów potrzebuje poza tym zastosowania linii najwyższych napięć, mających podwójne znaczenie, tj.

1) dostarczenie energii do głównych punktów dosyłowych,
2) przesłania energii elektrycznej z ośrodków wytwarzania, do daleko oddalonych punktów zapotrzebowania.

Linie najwyższych napięć w potocznej gospodarce ogólnopaństwowej posiadają ponadto następujące przywileje zasadnicze: oszczędność na remoncie i rozbudowie siłowni, absolutne wyeliminowanie nierentujących się ośrodków wytwarzania energii elektrycznej, jak również racjonalny i wysoce ekonomiczny rozdział energii elektrycznej.

Linia najwyższego napięcia (obecnie 60 kV, a później 110 kV) na Wybrzeżu, łączy ze sobą najważniejsze siłownie: Gdańsk (Ołowianka), Gdynia (Parowa „Gródek"), Elbląg i w przyszłości Szczecin.

Połączenie Elbląg—Gdańsk, Gdynia—Słupsk—Szczecin, będzie formowało tak zwaną „Szynę Wybrzeża", mającą zasadniczą rolę arterii energetycznej zasilania naszych głównych portów.

Ponadto zaprojektowana linia 110 kV z Gdańska przez Tczew, Starogard, Żur do Bydgoszczy, przechodząca dalej na południe i rozgałęziona w kierunku wschodnim i zachodnim i skierowana na Śląsk, będzie tworzyć tak zwaną drugą szynę „Śląsk — Wybrzeże" zasilając nasze porty.

Inż. Konstanty Tołwiński.

POLSKIE SŁOWNICTWO MORSKIE

W sprawie propozycji nowej nazwy dla hydrologii morza.

W numerze 5—6 Techniki Morza i Wybrzeża z roku bieżącego (str. 31) ukazał się interesujący i oryginalny projekt nazwania hydrologii morza „t a l a s s o l o g i ą". Ten nowy termin naukowy jest istotnie utworzony z źródłosłowów greckich podobnie jak geografia, geologia, geodezja, morfologia itd. zgodnie z wielowiekową tradycją słowotwórczą nauki europejskiej. Pod tym względem nic mu zarzucić nie można, a korzyści leżą „jak na dłoni".

Ale Francuzi tworzyli także terminy naukowe łącząc wyrazy łacińskie z greckimi. Tak np. powstał termin „m a r e o g r a f" na oznaczenie urządzenia zapisującego stany poziomu morza w zależności od czasu. Prawda, że „l i m n i g r a f", albo jak także piszą „l i m n o g r a f' oznaczający takie urządzenie dla wód śródlądowych jest znowu skojarzeniem dwu wyrazów greckich („limne" — jezioro i „grafein" — pisać), ale można przytoczyć inne nazwy naukowe rozpowszechnione, które są zbudowane ze źródłosłowów łacińskich i greckich, jak np. c e n t r o d i a. Termin ten oznacza w kinematyce miejsce geometryczne środków chwilowych obrotu w ruchu ogólnym sztywnej figury płaskiej w jej płaszczyźnie („centrum" łac. i „hodos' grec.) — (Stosowana zamiast tego w piśmiennictwie rosyjskim „centroida" została niejako omyłkowo utworzona na wzór elipsoidy, sferoidy, paraboloidy itp., a więc powierzchni, a nie krzywych, o które tutaj chodzi).

Dla tego wydawałby się nieco krótszym, a więc wygodniejszym termin „m a r e o l o g i a", któryby pełnił tę samą służbę, co „t a l a s s o l o g i a". Nie potrzebuję przy tym powtarzać bardzo słusznych argumentów Redaktora T. M. i W. jako Autora wymienionej propozycji, wykazujących korzyści stosowania w podobnych przypadkach nazwy międzynarodowej, a nie, jak to się często dzieje, forsownego polszczenia terminologii niemieckiej, gdyż pisałem na ten temat wielokrotnie w innych pismach technicznych. Rzucam tylko myśl w dyskusji na którą artykuł inż. St. Hückla ze wszech miar zasługuje.

Prof. M. T. Huber.

Kilka słów o hydrologii morza.

Zamieszczona w nr. 5 — 6/48 „Techniki Morza i Wybrzeża" notatka inż. St. Hückla „Talasologia" (= Hydrologia morza) stanowi pewien wkład do naszego słownictwa wodnego. Autor podaje pod dyskusję wyraz „talasologia" utworzony przezeń na oznaczenie hydrologii morza. Czy nowotwór jest słuszny? Niewątpliwie tak. Jasnym się wydaje, że wskutek wielkiego postępu hydrotechniki wyraz oceanografia nie oddaje dobrze całości zjawisk morskich z punktu widzenia hydrologii i ustąpić musi na tym terenie tak, jak stosunkowo niedawno wyraz „hydrografia" ustąpił „hydrologii". Pozostawmy zatem oceanografię geografom na określenie nauki opisowej mórz i oceanów, czy geofizykom na oznaczenie fizyki mórz.

Jednakże nie można się zgodzić na wyodręb-

nienie „talasologii" i postawienie tego wyrazu na równi z „hydrologią", jako analogicznego określenia dla zjawisk rządzących wodą morską. Hydrologia, jak sama nazwa wskazuje określa w najogólniejszym znaczeniu „naukę o wodzie" i to zarówno o wodzie śródlądowej, jak i o morskiej. Hydrologia jako nauka posunęła się już bardzo daleko i kiedy dawniej wyraz ten dotyczył tylko wód podziemnych (patrz: Hydrologia t. I prof. prof. Pomianowski, Rybczyński i Woycicki), to obecnie stosuje się już bez reszty do wszystkich form występowania wody na lądzie, pod ziemią, w powietrzu, a także zaczyna się wprowadzać go powoli w odniesieniu do mórz, bo nawet cytowana już przez Autora notatki i przeze mnie „Hydrologia" w tomie trzecim zajmuje się m. in. pomiarami morskimi. To też dziś, kiedy poszczególne etapy krążenia wody w przyrodzie trudno jest traktować oddzielnie winniśmy właśnie uznać „hydrologię" jako oznaczenie całości zjawisk wodnych dostępnych nam. A jeżeli obecnie, jak pisze inż. Hückel, „przyzwyczajono się wyrazu hydrologia używać wyłącznie w zastosowaniu do wód śródlądowych", to przecież jeszcze nie świadczy o słuszności stosowania go do tego jedynie wypadku, a właśnie zadaniem naszym jest nadanie mu właściwego znaczenia. Dla terminu „talasologia", podkreślam — bardzo fortunnie utworzonego, przewiduję takie miejsce w hydrologii jakie ma, wspomniana przez Autora, potamologia i limnologia. Nie sądzę, abym przez takie postawienie sprawy, umniejszył znaczeniu terminu i jestem całkowicie za nadaniem mu prawa obywatelstwa.

Z. Mikulski.

Kilka uwag odnośnie do jednolitego słownictwa wodnego.

(Artykuł dyskusyjny)

Z satysfakcją czytamy i studiujemy artykuły kolegów hydrotechników w naszych nielicznych periodycznych wydawnictwach z dziedziny „wodnictwa". Częstokroć delektujemy się ich treścią i podziwiamy wzniosłe zamierzenia, ale też niestety często się zdarza, że dobre wrażenie wywołane ciekawą treścią psuje niedokładność określeń, spowodowana zresztą niedoskonałością naszego słownictwa wodnego.

A przecież to specjaliści są w pierwszym rzędzie powołani do posługiwania się wyrażeniami ścisłymi i poprawnymi. Oni winni dbać o to, by terminologia przez nich stosowana była ścisła i jednoznaczna.

Dla dobra ogółu, w pracy nad terminologią muszą się zjednoczyć wszyscy hydrotechnicy bez różnicy gałęzi i dążyć do ustalenia jednolitego słownictwa dla całej dziedziny wód. Przecież dotychczas jedynie dlatego, że administracja portów, dróg wodnych, melioracji itd. leży w różnych ośrodkach administracji państwowej wszelkie kwestie tych gałęzi hydrotechniki są rozpatrywane i omawiane oddzielnie i niezależnie od siebie. Jest to jednak jedna i ta sama specjalność i ustalenie słownictwa wodnego musi nastąpić jednocześnie dla wszystkich gałęzi hydrotechniki.

Mamy w obiegu dużo niestosownie używanych terminów i spotyka się je nie tylko w prasie codziennej lecz nawet i w aktach oficjalnych. Nawet w literaturze technicznej, która winna z powołania swego przodować w ustalaniu ścisłej i jednoznaczej terminologii, panuje chaos.

Dla przykładu przytoczę chaotyczne i nie zawsze fortunne stosowanie ładnych i wspólnych dla całej dziedziny hydrotechniki pochodnych wyrazu „brzeg", takich jak: nabrzeże, nadbrzeże, pobrzeże, wybrzeże, pobrzeżny itp. Definicje ich nie są zbyt ściśle sprecyzowane i nie zawsze wiadomo co autor, stosując dany wyraz, ma na myśli.

Z tego względu, chciałbym wysunąć następujące propozycje odnośnie do ich stosowania:

Nabrzeże: będzie to określenie powierzchni, naturalnej lub też uporządkowanej, pochyłości lądu łagodnie przechodzącej z lądu do dna wody. Terminem „nabrzeże" określajmy przybrzeżny pas lądu, którego szerokość ustanawiają władze wodne w zależności od potrzeb gospodarki wodnej. Mówiąc o nabrzeżu musimy zawsze określić jego miejsce położenia, dodając wyjaśnienie, czy to jest nabrzeże rzeki, morza czy jeziora.

Nadbrzeże: będzie to sztuczna budowla, wystająca ponad poziom nabrzeża, sięgająca aż do dna, z wyczerpanym, dla udostępnienia przybijania statków, od strony wody gruntem. Nadbrzeża zwykle mają nazwe. Są one tylko małym fragmentem nabrzeża.

Terminem **pobrzeże** określajmy całość lądu przybrzeżnego morza, rzeki lub jeziora, począwszy od krawędzi brzegu względnie linii brzegu, bez określania przestrzeni. Dlatego też szerokość pobrzeża jest tylko nominalna w zależności od szerokości granicznej wody. Tak więc pobrzeże morza jest znacznie szersze od pobrzeża jeziora lub rzeki. Pobrzeżem morskim jest cały ten ląd, w którym odczuwa się klimat morski. Naszym pobrzeżem morskim jest więc to, co określamy terminem „Pomorze".

Staje jeszcze pytanie, co chcemy określić terminem **„wybrzeże"**. Zwykle przedrostkiem „wy" wyrażamy wszystko to, co jest poza czymś.

Znaczy „wybrzeżem" jest wszystko to, co leży brzegiem — raczej od strony wody. Są to więc terytorialne wody Państwa. Że proponowana przezemnie definicja terminu „wybrzeże" odpowiada prawidłowej myśli hydrotechnika mogę uzasadnić przykładem z artykułu w jednym z ostatnich numerów „Gospodarki Wodnej", gdzie trafnie użyto tego terminu w zdaniu: „Wiatry od strony morza spiętrzają masy wody na wybrzeżu". Tutaj autor słusznie rozumował, że wody mogą się spiętrzyć tylko na wodzie tzn. na wybrzeżu. Jeśliby on rozumował ogólnie przyjętym sposobem, to mógłby powiedzieć „przy nabrzeżu", bo wody na lądzie spiętrzyć się nie mogą. Lecz dalej już ten sam autor używa tego terminu nietrafnie i mówi: „Południowe wiatry odpędzają wody od wybrzeża".

Wyrażenia, które przytoczyłem znajdują zastosowanie szczególnie często i dlatego też należałoby

moim zdaniem niezwłocznie ustalić ich jednoznaczną definicję. Decydującą w tym względzie będzie opinia kolegów hydrotechników i dlatego spodziewam się, że każdy wypowie swe zdanie i tym przyczyni się do uporządkowania naszego słownictwa.

Rzecz jasna, że sprawa naszego słownictwa mogłaby znacznie prędzej być doprowadzona do odpowiedniego stanu, gdyby wszystkie gałęzie hydrotechniki były zjednoczone w ramach jednej administracyjnej całości i wszystkie sprawy wód byłyby rozpatrywane wspólnie.

inż. Ryszard Wysocki (Szczecin).

W sprawie pochodnych „brzegu".

Nadesłany do Redakcji TMiW artykulik inż. Wysockiego zasługuje na dyskusję.

O ile oburącz można się podpisać pod ogólnymi uwagami zawartymi w wywodach Autora, dotyczących konieczności ustalenia jednolitej terminologii, wspólnej dla wszystkich dziedzin hydrotechniki, o tyle duże zastrzeżenia budzą uwagi szczegółowe, omawiające wyrazy pochodzące od źródłosłowu „brzeg".

Naprzód rozpatrzmy wyrazy „n a b r z e ż e" i „n a d b r z e ż e". Zarówno pierwszy jak i drugi wyraz znajdują częste zastosowanie dla określenia pasa lądu przylegającego do wody i umocnionego w odpowiedni do przeznaczenia swego sposób. Istotnej różnicy wypływającej z przesłanek gramatycznych czy słowotwórczych między nimi nie widzę. Mogą być tylko różnice wypływające z umowy. W tej mierze nie należy jednak dążyć do definicji zupełnie nowych, lecz sięgnąć do zwyczaju. Nigdzie w literaturze pięknej czy technicznej nie spotkałem wyrazu „nabrzeże" użytego w znaczeniu proponowanym przez inż. Wysockiego, jest ono zato w powszechnym użyciu w znaczeniu drugim, przypisywanym przez Autora wyrazowi „nadbrzeże". W porcie Gdyńskim — a to jest kolebka naszej techniki portowej — zarówno konstrukcje oporowe utrzymujące różnicę poziomów pomiędzy terenem suchym a dnem basenu, jak i przyległe pasy lądu służące do przeładunku i składowania towarów noszą nazwę **„nabrzeży"**, bez „d". W oficjalnych aktach, na tablicach orientacyjnych, w literaturze i w powszechnym użyciu słowo „nabrzeże" znalazło prawo obywatelstwa bez niczyjego — dotychczas — sprzeciwu i nie widzę powodu, aby to zmieniać. Wyraz „n a d b r z e ż e" bywa używany jako synonim „nabrzeża" — synonim poprawny, nieco staroświecki i wychodzący powoli z użycia. Nie widzę powodu by ewolucyjne jego zanikanie powstrzymywać.

Na określenie „powierzchni pochyłości lądu..." wg definicji inż. Wysockiego odniesionej do „nabrzeża" wystarczy moim zdaniem wprost „brzeg" z ewentualnym dodatkiem „naturalny" czy „nieobudowany".

Przejdźmy do terminów „p o b r z e ż e" i „w y b r z e ż e". „W y b r z e ż e" od wieków, jak mi się zdaje, oznacza przybrzeżny pas l ą d u, „p o b r z e ż e" zaś oznacza w geologii przybrzeżny pas wód i dna morskiego, czyli wręcz odwrotnie niż to proponuje inż. Wysocki.

„Wybrzeże" kojarzy się ze słowami „wyniosłość", „wybrzuszenie", „wypiętrzenie", „wydźwignięcie" i stąd skłonni jesteśmy łączyć ten wyraz z wyższą, a więc lądową stroną linii brzegu.

„Pobrzeże" zaś, jak to wyjaśnił w swym pięknym wakacyjnym wykładzie o morfologii wybrzeży morskich, na Politechnice Gdańskiej, prof. Pazdro, znajduje swą analogię w „pogórzu", które oznacza kraj, teren, znajdujący się przed górami, u ich stóp. A więc „pobrzeże" leży przed brzegiem, u jego stóp, czyli w wodzie.

Zmiana tych terminów, o znaczeniu już utartym, na inne, dlatego tylko, że „przedrosktiem" „wy" wyrażamy wszystko, co jest poza czymś", wydaje mi się bezcelowa, mogąca prowadzić do pomieszania już (wyjątkowo) uporządkowanych pojęć.

inż. S. Hückel.

Z prac nad słownictwem wodnym i morskim.

Mnożą się oznaki, że zagadnienie słownictwa technicznego znajduje coraz szersze zrozumienie w naszym społeczeństwie.

Z przyjemnością możemy zanotować 2 publikacje w zakresie interesującej nas terminologii.

I tak w ostatnim numerze „Przeglądu Morskiego", kwartalnika Marynarki Wojennej (Nr. 6 — kwiecień—maj—czerwiec), por. mar. F. J. Walicki ogłosił artykuł poświęcony zagadnieniom słowictwa morskiego pt. „Zaczynamy od „ABC"", w którym reasumuje wyniki osiągnięte w trakcie półtorarocznej dyskusji, rozpoczętej na łamach kwartalnika artykułem por. mar. Z. Hornunga pt. „Książka i słownictwo morskie" (w Nr. 1/126).

W wyniku daje próbę ustalenia najważniejszych wyrażeń, które musiałyby się znaleźć na wstępie słownika wyrażeń wojenno-morskich, podając ich małe zestawienie wraz z oznaczeniami w jęz. angielskim i rosyjskich i bardzo rzeczowymi definicjami. Poza pojęciami podstawowymi: „marynarka wojenna" i „okręt", autor definiuje rodzaje okrętów wojennych: bojowych, towarzyszących i pomocniczych. Podaje również szereg wyrażeń dotyczących poszczególnych części okrętu i jego konstrukcji, oraz kilka charaketrystycznych wyrażeń, które utarły się w języku morskim.

Drugą pracą, jest pojawiające się od Nr. 5—6 „Gospodarki Wodnej" w Kronice, zestawienie przyjętych określeń (wraz z definicjami) w zakresie pojęć związanych z występowaniem wód wgłębnych, ogłaszane przez Komisję Naukowo-Wydawniczą Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych. Na razie ukazało się 17 określeń.

sh.

KRONIKA WYBRZEŻA

WAKACYJNY KURS NAUKOWY POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Tegoroczny wakacyjny kurs naukowy Politechniki Gdańskiej obejmował zagadnienia hydromechaniki i hydrotechniki, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień inżynierii morskiej.

Odbył on się w okresie od 2 — 15 sierpnia. Wykładowcami byli profesorowie Politechniki Gdańskiej, Warszawskiej i Krakowskiej oraz Krakowskiej Akademii Górniczej. Ponadto dwa wykłady wygłosił specjalnie zaproszony na kurs zasłużony hydrotechnik czechosłowacki Dr inż. Jan Smetana, profesor Politechniki w Pradze.

W kursie brało udział około 60 uczestników.

Kurs otworzył JM Rektor Politechniki Gdańskiej Prof. Dr Turski, poświęcając swe przemówienie pamięci niedawno zgasłego dziekana Wydziału Inżynierii Politechniki Gdańskiej śp. prof. Dra Karola Pomianowskiego — wielkiego uczonego i doskonałego pedagoga.

Wykład inauguracyjny wygłosił Prof. inż. M. Broszko.

Ze względu na to, że zagadnienia poruszane na kursie będą niewątpliwie interesować szersze grono hydrotechników polskich, niektóre wykłady będą ogłoszone drukiem w „Gospodarce Wodnej" lub w „Technice Morza i Wybrzeża". Ponadto podajemy krótkie ich omówienie.

Zagadnieniom teoretycznym w zakresie hydromechaniki poświęcony był wykład **Prof. inż. M. Broszki:** „O postępach hydromechaniki", w którym prelegent zaznajomił słuchaczy z przyczynami niezgodności wyników obliczeń opartych na znanych podstawowych równaniach hydromechaniki Eulera z wynikami doświadczeń i przeprowadził własne uzupełnienie tych równań przy uwzględnieniu burzliwości ruchu.

Prof. Dr inż. E. Czetwertyński wygłosił wykład pt.: „Uwagi co do zastosowania równań hydrodynamiki teoretycznej do obliczeń praktycznych" poddając krytyce zbyt pochopne stosowanie założonych a priori funkcyj matematycznych jako odwzorowania rzeczywistości i przedstawił słuchaczom własne próby matematycznego ujęcia wpływu powierzchni ograniczających strumień wody na przebieg linii prądu, przy założeniu że powierzchnia odgraniczająca w sposób ciągły utworzona jest z wirów. Otrzymane wyniki nie wykazują już tych niezgodności z rzeczywistością, jaką reprezentują dowolnie przyjęte funkcje np. funkcje de Vosa.

Drugim wykładem prof. Czetwertyńskiego były uwagi „O racjonalnym ujęciu hydrologicznych obliczeń gospodarki zbiornikowej", z których wynikało, że gospodarka zbiornikowa, o ile ma spełnić zadanie musi opierać się na analizie obserwacji hydrologicznych z szeregu lat poprzednich. Prof. Czetwertyński omówił metody, przy pomocy których, kierownik zbiornika może na podstawie wspomnianej analizy rządzić pracą zbiornika w sposób zapewniający maksymalną osiągalną pewność jego wykorzystania zarówno pod względem zapotrzebowania energii, jak i potrzeb żeglugi oraz ochrony przed powodzią.

Zagadnienia morskie omówione były w cyklu wykładów profesorów Politechniki Gdańskiej, **Prof. Dr Pazdro** omówił zagadnienia geologii i morfologii wybrzeża polskiego, przedstawiając kolejne fazy rozwoju wybrzeża w przekroju poprzecznym i w sytuacji. **Prof. Tubielewicz** przedstawił rozwój nauki o falowaniu morskim i omówił wpływ jego na procesy brzegowe. **Prof. Hückel** w wykładzie pt. „Z zagadnień projektowania nabrzeży" omówił kolejne fazy projektowania: ustalenie wymagań stawianych nabrzeżu wraz z analizą warunków lokalnych, wybór typu nabrzeża i obliczenia statyczne. W ostatnim punkcie poddał krytyce znaną metodę obliczania ścianek szczelnych Bluma-Lohmeyera. Adjunkt **inż. Karwowski** przedstawił sposoby umacniania brzegów morskich.

Problemy budownictwa wodnego poruszone były w wykładzie **prof. Rodowicza** pt.: „Uwagi aktualne dotyczące kierunków rozwoju naszych dróg wodnych", w których prelegent naświetlił sprawę kanalizacji Wisły i Odry poddając pod dyskusję szereg oryginalnych myśli. Wykład znajdzie obszerne omówienie w jednym z najbliższych numerów „Gospodarki Wodnej", do którego odsyłamy zainteresowanych.

Prof. **Dr W. Olszak** podał barwny opis, ilustrowany przeźroczami słynnej zapory w Genissiat na Rodanie, chluby współczesnej hydrotechniki francuskiej, omawiając prócz projektu budowli także jej znaczenie ekonomiczne oraz trudności napotykane przy realizacji. Ponadto prof. Olszak wyświetlił słynny film o zawaleniu się mostu wiszącego w Tacoma.

Zagadnieniom mechaniki gruntów i fundamentowania poświęcono pięć wykładów. **Prof. Pogany** przedstawił rozwój teorii parcia gruntu poczynając od nieśmiertelnego Coulomba, kończąc na badaczach lat ostatnich. Przy sposobności poddał krytyce metody Terzaghiego i Hertwiga, będące ostatnim wyrazem tej nauki, lecz również odległe od poprawności mimo pozornych zgodności z doświadczeniem. **Prof. Zalewski** — przedstawiciel górnictwa — omówił mało znane zagadnienie fundamentowania na terenach górniczych, podając sposoby zapobiegania niszczeniu budynków wznoszonych nad kopalniami.

Prof. Cebertowicz przedstawił nowoczesne polowe i laboratoryjne metody badania gruntów z omówieniem wyników badań szwajcarskich. **Prof. Piętkowski** zreferował szczegółowo kwestię projektowania palowań, podając własną propozycję obliczania nośności pali. **Prof. Naleszkiewicz** omówił metody obliczania rusztów palowych podając własne uogólnienie znanych metod Ostenfelda i Nökkentveda.

Osobnego omówienia wymagają wykłady **prof. dr. inż. J. Smetany.** Pierwszy z nich miał charak-

ter opisowy: dotyczył projektowanej drogi wodnej Odra—Dunaj z odnogą do Łaby, ze szczegółowym opisem założeń technicznych i warunków panujących na rzekach Odrze, Dunaju i Łabie. Wykład ilustrowany był przeźroczami. Tekst jego został przekazany Instytutowi Zachodniemu do opublikowania.

Drugi wykład, bardziej specjalny omawiał wyniki doświadczeń prof. Smetany nad najracjonalniejszym kształtem korony wysokich jazów oraz nad wypływem z upustów i sposobami racjonalnego niszczenia energii spadającej lub wypływającej wody.

Wykład ilustrowany był świetnym pod względem technicznym i dydaktycznym filmem przedstawiającym przebieg doświadczeń prof. Smetany w korycie badawczym Instytutu Wodnego Politechniki w Pradze, którego prof. Smetana jest kierownikiem. Na marginesie trzeba stwierdzić, że powoli i wyraźnie wygłaszany wykład w języku czeskim był całkowicie zrozumiały dla słuchaczy polskich.

Wykład przyczynił się niewątpliwie do nawiązania i zacieśnienia stosunków pomiędzy naukowcami hydrotechnikami polskimi a czeskimi. Niezależnie od zainteresowania jaki wzbudził wykład zasłużonego badacza, osobisty jego urok i skromność zjednały Narodowi Czeskiemu wielu szczerych sympatyków.

Prócz wykładów odbyło się w ramach kursu kilka wycieczek. Pierwsza obejmowała Zakład Instytutu Wodnego Politechniki Gdańskiej, założony przez śp. prof. Pomianowskiego a kierowany przez prof. Cebertowicza. Słuchacze mieli okazję zapoznać się w nim z modelami jazów i z doświadczeniami naukowymi przeprowadzanymi w zakresie hydrauliki. Oddział zakładu stanowi laboratorium badania gruntów, założone i kierowane przez prof. Cebertowicza na wzór laboratoriów szwajcarskich. Prócz badań gruntu na użytek instytucji budujących na wybrzeżu i w głębi kraju (także i w Warszawie np. przy budowie arterii WZ), przeprowadza się tam doświadczenia nad nową metodą petryfikacji gruntów.

Zupełną nowością na terenie Polski jest zakład budownictwa morskiego, założony i kierowany przez prof. Tubielewicza. Bada się w nim modele portu w Gdyni, falochronu we Władysławowie i in.

Drugą wycieczką był wyjazd do portu rybackiego w Władysławowie — wykonanego w latach międzywojennych i obecnie rozbudowywanego pod względem urządzeń lądowych. Przy sposobności zapoznano się z budową umocnień brzegowych na półwyspie Helskim i w Rozewiu. Zwiedzono także latarnię morską w Rozewiu.

Trzecią wycieczką był objazd portów Gdańska i Gdyni holownikiem. W czasie wycieczki uczestnicy kursu zapoznali się z robotami hydrotechnicznymi przeprowadzanymi w portach.

Ostatnia wycieczka prowadziła statkiem rzecznym, kanałami do Elbląga, na Zalew Świeży, do Krynicy Morskiej oraz na kanał Warmiński do oryginalnych i jedynych w Europie wyciągów pochylniowych.

sh

Z PRASY TECHNICZNEJ

Odra

Polska literatura o Odrze wzbogaciła się o nową, poważną pozycję. Jest nią numer specjalny (5—6, maj—czerwiec) **„Gospodarki Wodnej"**. W 18 bardzo rzeczowych artykułach wybitnych naszych fachowców zilustrowano w tym numerze stan Odry przed r. 1939, stan jej w chwili przejęcia przez władze polskie, stan obecny oraz projekty na przyszłość. Ponad to zreferowano w nich postępy prac przy odbudowie taboru żeglugowego, stoczni, warsztatów i portów nadodrzańskich.

W syntetycznym artykule wstępnym pt. „Odra", dyr. dep. Dróg Wodnych Min. Kom. inż. Z. Kornacki zapoznał czytelników z całością zagadnienia, dając w krótkim rzucie przegląd naszych dotychczasowych osiągnięć technicznych na Odrze, i zestawiając zadania jakie jeszcze przed nami stoją. Zadaniami tymi na najbliższą przyszłość będą: budowa wielkiej stoczni na Odrze i usprawnienie istniejących, oraz polepszenie żeglowności w „wąskim gardle", jakie stanowi odcinek Rędzin—Zatoń Górna, polegające na zapewnieniu min. głębokości 1,5 m na przemiałach przez regulację 50 km odcinka rzeki na małą wodę i rozbudowę zbiorników do 620 mio. m^3.

Dalsze prace stanowią rozwinięcie i sprecyzowanie tez artykułu wstępnego:

Dyr. W. Magiera w artykule „Opłacalność inwestycyj na Odrze na tle nowego układu gospodarczego Polski" poddaje analizie rolę Odry jako szlaku komunikacyjnego, rolę, polegającą na tanim przewozie towarów masowych: węgla, rudy, i cementu. W artykule autor omówił również długofalowy plan przebudowy szlaku i budowy taboru: plan 12-letni, którego realizacja wymagałaby wkładu ok. 75 miliardów zł.

Inż. S. Ihnatowicz przedstawia perspektywy rozbudowy drogi wodnej Odry, podając przy tym b. interesujący opis obecnego stanu technicznego rzeki i omawiając środki do poprawienia jej żeglowności.

Inż. J. Himner opisuje szczegółowo stan urządzeń technicznych zastanych w roku 1945 i osiągnięcia odbudowy w latach 1946—7 na odcinku Odry skanalizowanej i kanału Gliwickiego. Do artykułu dołączony jest plan sytuacyjny i profil podłużny omawianego odcinka.

Ciekawy opis dziejów prac regulacyjnych na Odrze od czasów najdawniejszych do dziś podaje

inż. W. Muszyński; zagadnienie zbiorników znalazło wyczerpujące omówienie w artykułach inż. S. Baszyńskiego i inż. A. Arkuszewskiego.

Syntetyczny, a jednak wyczerpujący opis portów na Odrze podaje inż. A. Arkuszewski, omawiając kolejno ich stan obecny, zdolność przeładunkową, możliwości rozwoju i potrzeby inwestycji oraz zagadnienia eksploatacji i organizacji.

Dla techników wybrzeża szczególnie ciekawy jest artykuł inż. J. Lambora poświęcony zagadnieniu Szczecina jako portu żeglugi śródlądowej. Tenże autor analizuje ponad to w osobnym artykule statystyki ruchu żaglowego na rzece i stawia przewidywania na przyszłość.

Zagadnieniom taboru na Odrze poświęcono 3 artykuły: inż. Z. Kuszewskiego, dający obraz stanu obecnego taboru i perspektywy jego rozwoju, inż. L. Nekandy-Trepki opisujący charakterystykę nowych typów holowników oraz interesujący opis prac przy wydobywaniu wraków na Odrze — inż. S. Hawryłkiewicza.

Budownictwu wodnemu poświęcone są dwa artykuły: inż. S. Baszyńskiego pt. „Roboty uszczelniające na zaporze w Lubachowie" oraz T. Baumana pt. „Budowle wodne na Dolnym Śląsku".

Numer zamykają artykuły poświęcone zagadnieniom melioracji (inż. J. Grodzki: „Odwodnienie niziny Słubicko-Kostrzyńskiej") oraz hydrologii (inż. S. Skibniewski: „Łęgi odrzańskie" i inż. J. Wokroj: „Charakterystyka przebiegu stanów wody w okresie 1.XI.47—30.IV.48").

Jak z tego pobieżnego przeglądu widać, numer specjalny „Gospodarki Wodnej" zawiera materiał bardzo bogaty, dający pełny obraz zagadnień technicznych, związanych z naszą zachodnią arterią wodną, — materiał, który nie tylko w przyszłości będzie mógł służyć jako dokument dzisiejszego stanu rzeczy, ale który dziś już może być bardzo pożyteczny dla wszystkich osób rozpracowujących problemy Odry czy to na polu gospodarczym, czy na technicznym.

sh.

II Międzynarodowa Konferencja Mechaniki Gruntów i Fundamentowania w Rotterdamie 1948 r.

II Międzynarodowa Konferencja Mechaniki Gruntów i Fundamentowania miała miejsce w czerwcu rb. w Rotterdamie i była świadectwem wielkiego zainteresowania, jakie zagadnienie nowej, prężnej nauki, której konferencja była poświęcona, budzą w sferach technicznych całego świata.

Wzięło w niej bowiem udział ok. 700 uczestników z pośród 32 narodów, (w tym z Polski 4), a referatów nadesłano 417 (z Polski 8), które ujeto w pięć obszernych tomów, przesłanych uczestnikom na parę tygodni przed rozpoczęciem obrad.

Konferencji przewodniczył pełen zawsze jeszcze temperamentu Ref. K. Terzaghi — ojciec mechaniki gruntów. Organizacją zajmował się komitet holenderski pod przewodnictwem Dyr. JP van Bruggen i znanych badaczy tego kraju Dyr. T. K. Huizinga'i, Prof. E. Geuze'a oraz inż. W. van Nierlo.

Największe wrażenie czyniły na uczestnikach wieczorne pokazy w laboratorium mechaniki gruntów w Delft, które dzięki swej pionierskiej pracy bierze żywy udział w odbudowie Holandii. Instytut ten powstał w r. 1934 w ścisłym związku z Politechniką w Delft a do dnia dzisiejszego rozwinął się w największe swojego rodzaju laboratorium na świecie, zatrudniając 120 pracowników. Laboratorium jest dziś finansowo niezależne przyjmując zlecenia na opinie, badania gruntu itp. prace i pokrywając z honorariów za nie swe wydatki.

Codzienne posiedzenia były zwykle poprzedzane wykładami, bogato ilustrowanymi przeźroczami na temat współczesnych wielkich robót publicznych przeprowadzanych w Holandii w zakresie budowy dróg, tam i portów.

Na posiedzeniach rozpatrywano statuty międzynarodowego T-wa Mechaniki Gruntów, dzielono się doświadczeniem zdobywanym w różnych krajach, oraz nawiązywano osobiste stosunki między naukowcami różnych narodowości.

Przedyskutowano najrozmaitsze zagadnienia techniczne w dziesięciu sekcjach: teoretycznej, badań laboratoryjnych, badań polowych, stateczności i odkształceń gruntu i budowli ziemnych, parcia gruntu i stateczności oraz przemieszczeń konstrukcyj podtrzymujących, naprężeń w podeszwie fundamentów i osiadania budowli, palowań i badania pali próbnych, zagadnień budowy dróg kołowych i startowych, ulepszania mechanicznych właściwości gruntów, ruchu wody gruntowej.

Jako nowsze tendencje rozwojowe nauki zaznaczyły się w czasie dyskusji wyraźnie: konieczność intensywniejszej współpracy z naukami „sąsiadującymi" jak geologia, fizyka, chemia; konieczność uzupełniania badań laboratorjnych badaniami polowymi na nieruszonych warstwach gruntu, konieczność starannej obserwacji budynków po ich wzniesieniu.

Z uwagi na wielką ilość czynników, które mają wpływ na zjawiska zachodzące w gruncie, matematyczne traktowanie zagadnień opierające się z konieczności na bardzo dużych uproszczeniach, musi ograniczać się do hipotez roboczych, których stosowanie w praktyce wymaga b. wielkiego doświadczenia.

Rola gruntoznawcy i „fundamenciarza" staje się tym samym coraz bardziej podobna do roli lekarza, który ma do czynienia z żywym organizmem.

W czasie konferencji odbył się szereg bardzo pouczających wycieczek do tunelu pod Mozą, na „pole walki z morzem" (Zuidersee) oraz do portów w Amsterdamie i Rotterdamie.

(na podstawie różnych źródeł, głównie sprawozdania prof. Dr Haefeli w „Schweizerische Bauzeitung" z 24. VII. 48, zestawił inż. S. Hückel).

ODBUDOWA NABRZEŻY ŚLUZY W PORCIE DUNKIERKA.

W nr. 163 „Travaux" maj 1948 r. inżynier J. Grenat, L. P. Brice i Le Gorgeu zdają sprawozdanie z odbudowy śluzy morskiej w porcie Dunkierka. Z uwagi na specjalną konstrukcję, za-

stosowaną przy odbudowie nabrzeży tej śluzy, sprawozdanie to jest specjalnie interesujące.

Śluza była wybudowana w r. 1936, przy czym ogólne jej dane charakterystyczne były następujące:

długość 280,0 m — szerokość 40,0 m.
głębokość wody — 15,15 — 8,45 m.
wysokość nadbudowy — 4,65 m.
ścianka szczelna stalowa — Larssen II — 1 = 20,0 m, wbita do rz. — 15,00 tzn. do głębokości 7,0 niżej dna, zakotwiona do śc. szczelnej Larssen V — 1 = 5,0.

Nabrzeża śluzy zostały uszkodzone, ostatecznie zaś zniszczone w momencie opuszczania portu przez Niemców. Z 414 m. nabrzeża śluzy na śc. szczelnej 320 było całkowicie nie nadających się do użytku. Złamana w konsekwencji wysadzenia, ścianka szczelna opadła na kanał śluzy co spowodowało przesunięcie się piasku, poprzednio leżącego poza nią i zasypanie kanału, wraz z betonem nadbudowy, blokami polerowymi itp.

Odbudowę wykonano przez wykorzystanie resztek starej ścianki szczelnej na której zostało oparte wysunięte ramię bloku nowej konstrukcji. Od strony odlądowej blok ten został posadowiony na palach żelbetowych.

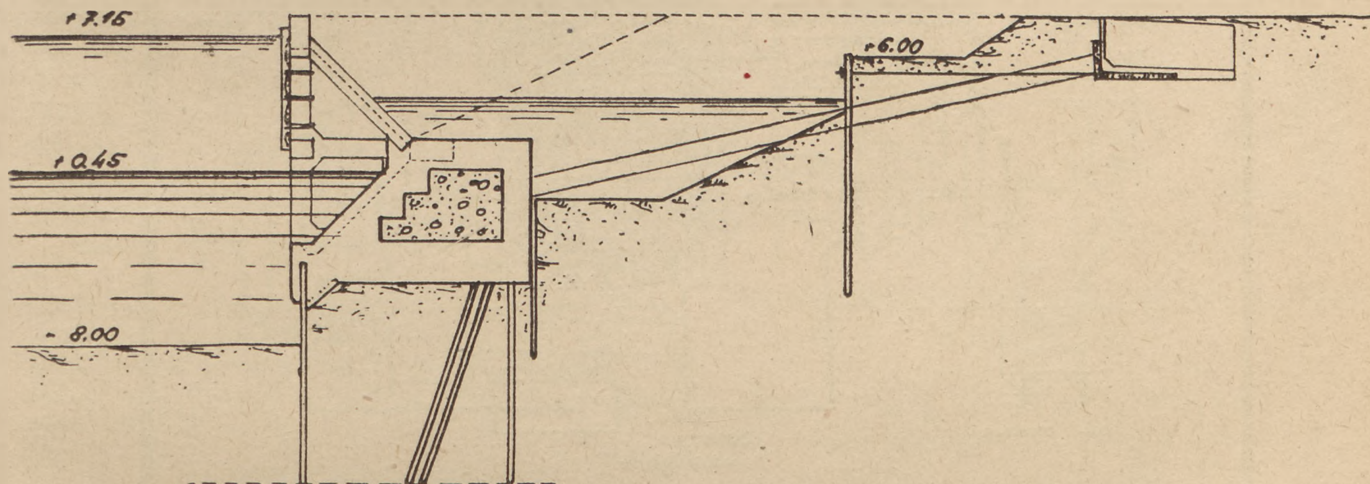
Całość w punktach cumowniczych zakotwiona do specjalnego typu płyt kotwiących.

Ponieważ ścianki szczelne były zniszczone przeciętnie aż do głb. — 4,50, sama zaś korona nadbudowy musi sięgać + 8,14, dla możliwości małego obciążenia ścianki szczelnej wykonano nadbudowę z prefabrykowanych ramownic, opartych na ściance szczelnej i na w. w. bloku. Ramownice te są połączone między sobą środkową belką podłużną oraz tylną płytą przykrywającą.

Zasługuje na uwagę tempo wykonania prac, które trwały od grudnia 1946 r. do września 1947 r. W ciągu tego czasu wykonano:

Robót czerpalnych (łącznie z refulowaniem)	110,000 m³
2700 m² ścianki szczelnej i 856 pali	
Żelbetu	27,900 m³
Betonu	4,600 m³

Ch.



SIŁA UDERZENIA STATKU.

H. T. Horsfield w artykule „Uderzenie statku o konstrukcję mola“, ogłoszonym w czasopiśmie Dock & Harbour Authority — czerwiec 1948 — omawia zagadnienie uderzenia statku o lekką konstrukcję pirsu.

Pomiary zostały dokonane przy budowie New Holland Pier w porcie Hull. Siłę uderzenia ustalono przez pomiar ściśnienia specjalnych podkładek gumowych podłożonych pod płyty żelazne, na które bezpośrednio działało uderzenie statku. Po laboratoryjnym sprawdzeniu odkształcalności podkładek gumowych ustalono maksymalne uderzenia statków, przy czym największa wartość siły parcia na pirs w momencie uderzenia wynosi 140 ton, przy statku 600 BRT.

Z układu odkształcenia wynika, że siła ta działa na konstrukcję o 1 stopę poniżej punktu zetknięcia się burty statku z konstrukcją zderzaka.

Następnie autor zajmuje się sposobem ustalenia obciążenia samej konstrukcji pirsu przez tę siłę, przy czym w dokładnej tabeli podaje, że od 41 do 72% nominalnej energii kinetycznej statku zostaje przejęte przez urządzenia odbojowe, a tylko reszta działa wprost na konstrukcję pirsu. Autor tłumaczy pozornie wielki procent energii kinetycznej przejętej przez urządzenia ochronne w sposób następujący: statek poruszający się w kierunku pirsu posuwa się zwykle poprzecznie do normalnego kierunku ruchu i wywołuje w ten sposób duży opór wody, nadając jej ogólną szybkość w kierunku zbliżania się do konstrukcji; w momencie zatrzymania ruchu statku przez odboje ruch posuwających się mas wody zostaje również zatrzymany, w wyniku czego siła uderzenia jest oczywiście odpowiednio większa.

Aczkolwiek omówione badania były wykonywane li tylko przy okazji prób nowego typu ochraniaczy, stanowią one jednak ciekawy materiał i przyczyniają się w pewnej mierze do wyświetlenia skomplikowanego i nieustalonego zagadnienia siły uderzenia statku na konstrukcję pirsów czy nabrzeży.

Ch.

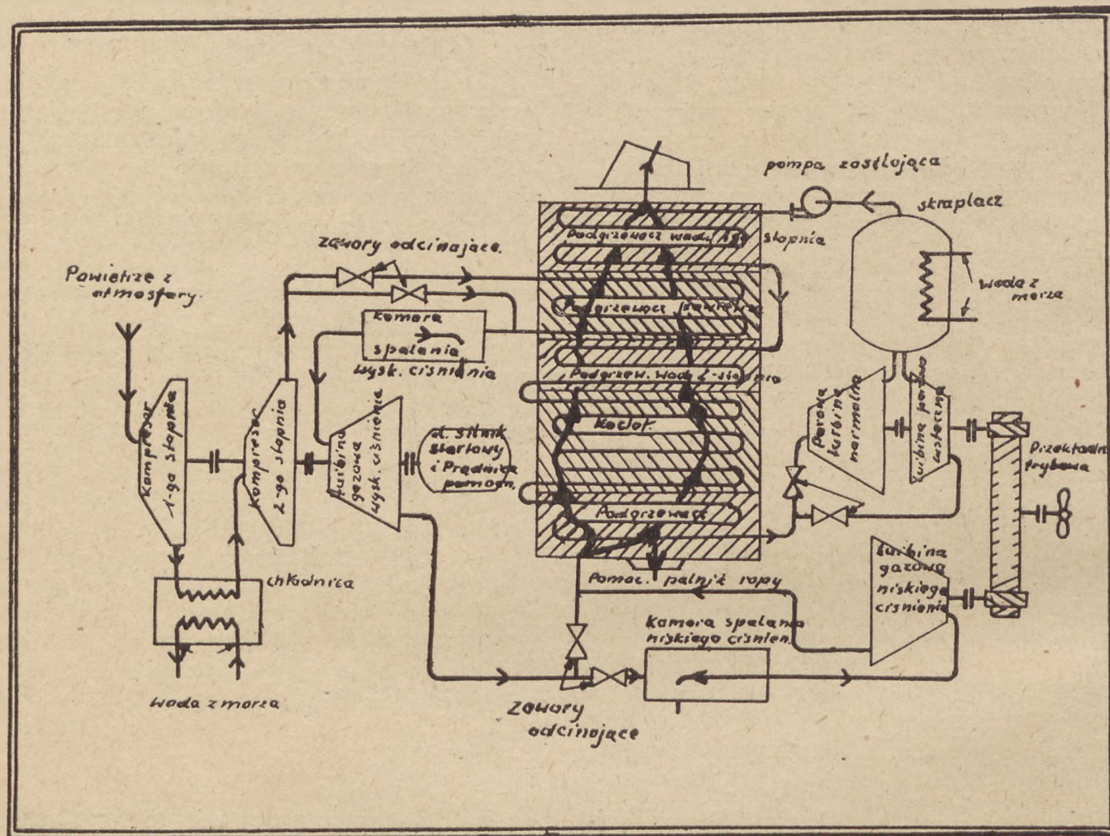
POŁĄCZENIE TURBINY GAZOWEJ I PAROWEJ

Szwedzka firma Aktiebolaget de Lawals Angturbin w Sztokholmie przeprowadziła ostatnio cały szereg prób z okrętowym mechanizmem napędowym, składającym się z turbiny gazowej i parowej. Turbina parowa daje 50% mocy, a turbina gazowa resztę, przy czym dostarcza ona gorące gazy do kotła, gdzie wytworzona jest para, do przegrzewacza pary nasyconej, do podgrzewacza wody zasilającej i do podgrzewacza powietrza.

Zespół gazowy wysokiego ciśnienia składa się z dwustopniowego kompresora, podgrzewacza powietrza, komory spalania, turbiny wysokiego ciśnienia i silnika elektrycznego do uruchamiania, ogrzewanym gorącymi gazami wydechowymi, lub też spalaniem ropy, wytwarzana jest para dla napędzania turbiny, Gazy przechodzą w kotle wpierw przez przegrzewacz, później dokoła rurek wodynch kotła, następnie przez podgrzewacz wody zasilającej drugiego stopnia, podgrzewacz powietrza i przez podgrzewacz wody pierwszego stopnia do komina.

Turbina parowa ma sprawność 78%, a całkowita sprawność cieplna tej nowej instalacji wynosi około 33%, podczas kiedy sprawność instalacji turbiny parowej wynosi 24,7%, a turbiny gazowej 24,5%.

(Motorship — J. D.)



który służy normalnie jako prądnica. Podgrzewacz jest częścią składową kotła parowego, a powietrze dla umożliwienia chłodzenia jest sprężane w dwóch stopniach.

Zespół gazowy niskiego ciśnienia tworzy komora spalania i turbina gazowa typu reakcyjnego o sprawności 83%, napędzające wspólnie z turbiną parową śrubę napędową przez przekładnię.

Zespół parowy składa się z kotła, podgrzewacza wody i powietrza, turbiny normalnej i wstecznej, skraplacza i pompy zasilającej. W kotle

GAL ZAMAWIA DWA TANKOWCE W ANGLII.

Gdynia—Ameryka Linie Żeglugowe Sp. Akc. zamówiły w angielskiej stoczni Bartrams and Sons Ltd dwa tankowce o nośności 11000 tdw. z czterocylindrowymi silnikami sypu Doxford. Wymiary główne tych statków są następujące: długość między pionami 134 m., szerokość 18,2 m., zanurzenie 8,3 m.

(Motorship — J. D.)

Obecny stan światowej floty handlowej

Ostatnie dane statystyczne odnośnie światowej floty handlowej, opublikowane przez T-wo klasyfikacyjne Lloyd's Register of Shipping dają wiele ciekawych wiadomości o rozwoju shippingu światowego w okresie od pierwszej wojny światowej do chwili obecnej. Poniżej podaję kilka ciekawszych porównawczych zestawień obecnego i przedwojennego stanów handlowej floty światowej.

1 — Obecny ogólny stan floty światowej (1947 r.)

Państwo	Wszystkie jednostki			Większe jednostki pełnomorskie pow. 4000 B. R. T., mające poniżej 25 lat		
	ilość jednostek	Tonaż B. R. T.	ilość %	ilość jednostek	Tonaż B. R. T.	ilość %
U. S. A.	5580	32.423.196	38,82	2706	20.084.226	48.59
Anglia	6061	17.847.897	21,37	1365	10.407.254	25.18
Holandia	1295	2.436.385	2,92	162	1.308.312	3.16
Francja	973	2.314.898	2,77	152	1.202.673	2.93
Norwegia	1683	3.760.941	4,50	192	1.077 625	2,61
Kanada	904	1.869.766	2,24	121	852.423	2,06
Grecja	297	1.027.101	1,23	89	601.470	1,46
Szwecja	1195	1.828.516	2,19	92	557.043	1,35
Włochy	673	1.300.988	1,56	65	557 020	1,35
Z. S. R. R.	952	2.156.987	2 58	72	495.625	1,20
Panama	369	1.702.260	2,04	65	451.685	1,09
Dania	606	1.024.292	1,23	59	369.842	0.89
Hiszpania	986	1.130.004	1,35	21	144.101	1.35
Inne państwa	7889	12.690.542	15,20	497	3.218.873	7.78
Razem	29463	83.513.772	100.00	5657	41 337.672	100.00

W ostatniej rubryce podającej 12.690.542 Br. T. są objęte między innymi flota japońska, posiadająca według przybliżonych danych ok. 5.808.832 B.R.T. oraz Kolonie i Dominia angielskie, posiadające 3.473.742 BRT.

2 — Wzrost floty handlowej

Między 1906 r. i 1914 r. flota światowa wzrosła o ok. 13.650.000 BRT.

Między 1914 r. i 1939 r. flota światowa wzrosła o ok. 23.105.000 BRT.

Między 1939 r. i 1947 r. flota światowa wzrosła o ok. 15.000.000 BRT.

3 — Porównawczy stan posiadania floty w niektórych krajach w %.

kraj	1901	1914	1939	1947
U.S.A.	4,2	4,5	13	36,1
Anglia	50.2	41,6	26 1	21.4
Norwegia	3.4	4,3	7,1	4,5
Holandia	2 1	3,2	4,3	2,9
Francja	4,4	4,2	4,3	2,8

4 — Rodzaje i zakres napędów.

Napęd	1939 ilość jednostek	1939 B. R. T.	1947 ilość jedn.	1947 B. R. T
Maszyna parowa	—	38.293.000	15.009	40.018.000
Maszyna parowa z turbiną pary odl.	671	2:890.000	431	1.724.000
Turbina parowa	1 93	9 727.000	2.333	18.976.000
Silniki ropowe	7551	16.918.000	8.757	17.104.000
Silniki elektryczne	118	785.000	641	5.691.000 (U.S.A 4.970.000)

Z powyższego zestawienia i analizy danych statystycznych wynika, że procentowo napędy stosowane obecnie obejmują następujący tonaż światowy:

Maszyna parowa	— ok.	50%
Turbina parowa	— „	29%
Silniki ropowe	— „	20%
Żaglowce	— „	1%

5 — Zbiornikowce

Zbiornikowce obejmują ok. 16.000.000 BRT., przy czym 2/3 tego tonażu składa się z parowców zaś 1/3 — z motorowców.

6 — Paliwo.

Ropa kotłowa jest stosowana do napędu 7321 okrętów o tonażu 44.307.000 B. R. T. przy czym W zestawieniu porównawczym, stosowane paliwa obejmują następujący procent tonażu światowego:
w U. S. A. jest 27.963.000 B. R. T. zaś w Anglji — 6.127.000 B. R. T.

Paliwo	1914	1939	1947 r.
Węgiel	89 %	44,7 %	26,2 %
Ropa kotł.	2,6	29,6	52 52
Ropa Dieslowa	0,4	24,36	20,28
Żaglowce	8	1,34	1

(Inż. J. Morze)

Transport w ZSRR w drugim kwartale 1948 r.

Transport kolejowy.

Na magistralach kolejowych ZSRR pracują setki lokomotyw nowej konstrukcji radzieckiej, zbudowanych już po wojnie. Kołomieńskie i Briańskie zakłady budowy parowozów produkują nowy potężny parowóz dalekobieżny serii „L". Lokomotywa ta posiada jednakową wagę z parowozem „SO", wytwarzanym przed wojną, lecz jest przy tym wyposażona w moc o 20 — 30% większą.

Produkcja parowozów radzieckich wzrasta z roku na rok. Z danych opublikowanych przez Gosplan ZSRR wynika, że produkcja parowozów w drugim kwartale bieżącego roku zwiększyła się w porównaniu z drugim kwartałem roku ubiegłego o 69%.

Zwiększyła się również i wytwórczość innych artykułów niezbędnych dla transportu. Produkcja szyn zwiększyła się np. o 12%.

W roku 1948 uruchomiono nowe linie kolejowe: — Bystrowka — Rybaczje — w Kirgizji, szereg odcinków nowej magistrali Południowo-Syberyjskiej. W dalszym ciągu odbudowywano drugie tory na magistralach, zniszczonych w czasie wojny. W szczególności magistrale Zagłębia Donieckiego nie tylko osiągną w roku bieżącym poziom przedwojenny swego rozwoju technicznego, lecz nawet go przekroczą. Wielki odcinek kolei Południowo-Uralskiej jest obecnie elektryfikowany. Rozpoczęto prace przy elektryfikacji wschodniego odcinka kolei Omskiej. Oba wspomniane odcinki stanowią poszczególne części linii Nowosybirsk — Omsk — Czelabińsk— Dema o ogólnej długości 2350 km. Ku końcowi pięciolatki (1950 r.) linia ta będzie całkowicie zelektryfikowaną i będzie najdłuższą zelektryfikowaną koleją na całym świecie.

W okresie dziesięciolecia poprzedzającego ostatnią wojnę w Związku Radzieckim elektryfikowano przeciętnie 200 km. kolei rocznie, a w okresie powojennej pięciolatki — do 1000 km. rocznie. Równocześnie w Stanach Zjednoczonych w ciągu ostatniego dziesięciolecia elektryfikacji ulegało średnio 80 km. rocznie, a od roku 1943 prace te wogóle przerwano. Na ogół w Związku Radzieckim wzrasta stale tempo inwestycyj budowlanych w transporcie. W pierwszym półroczu br., według informacji Gosplanu ZSRR objętość ogólna prac inwestycyjnych w transporcie zwiększyła się w stosunku do pierwszej połowy roku ubiegłego o 26%.

Dzięki nieprzerwanemu technicznemu rozwojowi, spotęgowaniu zdolności przepustowej linii, udoskonaleniu organizacji ruchu, obrót taboru kolejowego ulega znacznemu przyśpieszeniu. Na kolei Oktiabrskiej (Październikowej) np. obrót wagonu jest przeciętnie o 0,5 doby krótszy, aniżeli przed wojną. W roku 1948 radzieckie koleje będą posiadały średnio 8,5 — dobowy obrót wagonu, podczas gdy w Anglii — 10 dobowy, średnia długość przebiegu wagonu jest tam siedmiokrotnie niższa, aniżeli w ZSRR.

Najbardziej racjonalne wykorzystanie środków technicznych w transporcie pozwalają na systematyczne podnoszenie wysokości przewozów, całkowicie zaspakajają wzrastające potrzeby gospodarstwa narodowego. I tak, w drugim kwartale 1948 roku przewozy radzieckich kolei zwiększyły się o 14% w porównaniu z zeszłorocznymi. Średniodobowy naładunek węgla wzrósł o 6%, koksu o 12%, ropy naftowej o 11%, rudy o 18%, drewna — 21%, cementu o 18%.

Szczególnie wzrosły przewozy żywności: zboża — o 69% i mąki o 88%. Ten ostatni wzrost jest wynikiem zwiększenia konsumcji wewnętrznej, wywołanej skasowaniem w grudniu roku ubiegłego systemu kartkowego, wzrostem siły nabywczej rubla radzieckiego, ogólnym wzrostem dobrobytu narodu.

Żegluga śródlądowa.

W roku bieżącym tabor żeglugi śródlądowej zostanie wzbogacony w wiele nowych statków rozmaitego typu. Jak podaje Gosplan ZSRR, Ministerstwo Budowy Maszyn Transportowych zwiększyło w drugim kwartale roku bieżącego swą pro-

dukcję o 12% w porównaniu z drugim kwartałem 1947 r. Stocznie Ministerstwa w pierwszym półroczu przekroczyły swój plan produkcyjny.

Liczne stocznie produkują statki udoskonalonej, powojennej konstrukcji. W kijowskiej stoczni „Lenińskaja — Kuźnica" (Kuźnia Leninowska) np., zaprojektowano statek holowniczy, który znacznie wyprzedza przedwojenne pod względem technicznego wyposażenia i oszczędności eksploatacyjnej. Obecnie rozpoczęto seryjną produkcję nowych statków przy stosowaniu metody taśmowej. W roku 1948 stocznia dostarczy Żegludze Dnieprowskiej dwa razy więcej holowników, aniżeli w zeszłym roku.

Stocznia Gorochowiecka, produkująca większe tankowce benzynowe w tym stopniu przekroczyła plan, że w lipcu wykonywa już program wrześniowy. W stoczni Krasnoarmiejskiej w Stalingradzie buduje się obecnie ponad 10 holowników o wielkiej mocy i około 20 barek o pojemności po 3 tysiące ton. W stoczni Mordowszczyńskiej kończy się budowa największego rzecznego tankowca ropowego o pojemności 6 tysięcy ton. Stocznia Mołotowska dostarcza stale potężnych holowników żeglugą Kamy i Północnej Dźwiny. Dzięki znacznemu zwiększeniu taborów, przyśpieszeniu jego ruchów, nieustannie wzrastają przewozy radzieckiego transportu rzecznego. W drugim kwartale roku bieżącego, jak to wynika z komunikatu Gosplanu ZSRR przewozy rzeczne zwiększyły się o 27% w stosunku do drugiego kwartału roku ubiegłego.

Trzeci kwartał, na który przypadają masowe przewozy zbóż, rozpoczął się pod znakiem dalszego wzrostu przewozów. Na Dnieprze i Wołdze do masowych przewozów zbóż przystąpiono w tym roku znacznie wcześniej.

Na wszystkich rzekach znacznie zwiększono mechanizację czynności przeładunkowych. W Kijowie, w Chersoniu, Mikołajewie i w innych portach oddano do użytku potężne elewatory pływające, zdolność odbiorcza których dochodzi do 100 ton na godzinę.

W transporcie morskim w drugim kwartale również zaznaczył się dalszy wzrost przewozów. Wynosi on 12% w porównaniu z drugim kwartałem ubiegłego roku.

Transport samochodowy.

Przewozy samochodami wzrastają w Związku Radzieckim w szybkim tempie. Pod względem ilości samochodów ciężarowych ZSRR jeszcze w 1939 roku zajął pierwsze miejsce w Europie i drugie na świecie.

Znacznie wzrosły przewozy ładunków samochodami ciężarowymi. Przyczynia się do tego rozpoczęta po wojnie produkcja maszyn o wielkiej ładowności.

W chwili obecnej przeszło w 200 miastach ZSRR otwarto ruch autobusowy. W wielu miastach są czynne linie troleybusowe W Moskwie np. funkcjonuje 220 km. linii troleybusowych, długość których ku końcowi pięciolatki wzrośnie do 460 km. Obecnie trolleybusy moskiewskie przewożą na dobę ponad 900 tysięcy pasażerów — czyli o 150 tysięcy więcej, aniżeli w ubiegłym roku. Na liniach autobusowych wielu miast jak np. Moskwa — Leningrad — Ryga — Frunze i inn. — ukazały się nowe komfortowe elektrobusy, produkcji radzieckiej.

W drugim kwartale roku bieżącego jak podaje komunikat Gosplanu ZSRR, produkcja samochodów osobowych zwiększyła się o 33%, ciężarowych — o 41%, autobusów — 83% i trolleybusów — o 36% w porównaniu z analogicznym okresem roku poprzedniego.

Szczególnie intensywnie wzrosła produkcja samochodów osobowych. Wielką popularnością u ludzi pracy ZSRR cieszy się małolitrażowy wóz osobowy marki „Moskwicz". Robotnicy, kołchoźnicy i pracownicy umysłowi chętnie nabywają go na własność.

(Inż. L. Wołgin.
Z rosyjskiego przetłumaczył Witold Baranowski).

W porcie odeskim

Życie w porcie odeskim wre nieustannie w ciągu całej doby. Dniem i nocą pracują na przystani potężne dźwigi. Krążą między nimi samochody i pociągi, transportujące różne ładunki.

Olbrzymie rozmiary portu odeskiego są szczególnie widoczne w godzinach wieczornych, kiedy zapalają się nad nim jaskrawe ognie zakotwiczonych statków i reflektory kranów automatycznych, kiedy na alei nadbrzeżnej, położonej wysoko nad morzem, wyraźniej słychać szum, donoszący się z dołu od przystani.

* * *

Latem 1948 roku trudno już jest wyobrazić sobie, że port odeski w ciągu ostatnich czterech lat musiał przeżyć okres swoich powtórnych narodzin. Przed opuszczeniem Odesy okupanci hitlerowscy w barbarzyński sposób zniszczyli port. Przy pomocy tolu i min wysadzono 74 procent przystani. Leżały tu porozbijane płyty granitowe i bezkształtne zwały ż.elazobetonu. Dno przystani zalegały zatopione barki, kutry, czerpaki. Ogień i tol starły z powierzchni ziemi składy, budynki gospodarcze, dźwigi, elewatory i chłodnie.

Żaden statek nie mógł przybić do portu. Fale morskie swobodnie przewalały się po przez zniszczony falochron, rejdery i molo.

Ale oto do portu odeskiego wraz z Armią Czerwoną przyszli robotnicy. Spieszyli oni do rodzinnej Odesy z różnych miast samochodami i pociągami. W chwili, kiedy jeszcze oddział saperów unieszkodliwiał ostatnie miny, w porcie pracowali już robotnicy i inżynierowie.

Odesa została wyzwolona w kwietniu 1944 ro-

ku. W październiku tegoż roku port jej przyjął pierwsze statki. Były to parostatki „Dimitrow" i „Kalinin", które ostatnio opuściły Odesę w 1941 roku, kiedy Niemcy zajmowali miasto.

Port odeski został nie tylko odbudowany, lecz i przebudowany. Odbudowane molo rejdery i falochron znów chronią od burz morskich statki zakotwiczone w porcie odeskim. Port może przyjmować już statki oceaniczne.

Ogólne zmechanizowanie portu przeszło trzykrotnie przewyższyło poziom przedwojenny. Siła dźwigów wzrosła dziewięciokrotnie. Odbudowano sieć torów kolejowych. Cały teren portu pokryto asfaltem i betonem. Odbudowano główne składy portowe. Pracują normalnie elewatory i chłodnie.

Ilość załadunków i wyładunków w porcie odeskim już w roku 1946 przekroczyła poziom przedwojenny. Plan prac załadunkowych i wyładunkowych pierwszego półrocza bieżącego roku wypełniono o 1 miesiąc 5 dni przed terminem. Szereg brygad robotniczych, ładujących towary pracuje specjalnymi metodami przyśpieszonymi. obotnicy portu odeskiego postanowili wykonać plan roczny do 7 listopada — na 31 rocznicę powstania pańradzieckiego.

(Wł. Tregubow i St. Worobiew).

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Rietschel H. Prof. (tłum. inż. Fr. Bąkowski) „PODRĘCZNIK OGRZEWANIA I WIETRZENIA — polskie wydanie II — nakład Nowej Księgarni Technicznej R. Rejchenbacha w Warszawie.

Mirek Mikołaj inż. Podręcznik do obliczania czasu pracy przy robotach elektrotechnicznych — nakład jw.

„Dolnośląski Biuletyn Gospodarczy" — numer specjalny na Wystawę Ziem Odzyskanych we Wrocławiu.

Żytowiecki Jerzy kpt. mar. DEWIACJA — str. 190 + 2 tablice. — Wydawnictwo Marynarki Wojennej — 1948 r.

Kolejki przemysłowe (wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy).

Odlewnie żeliwa, staliwa i metali kolorowych (wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy).

Wydawnictwa Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej.

Biuletyn Techniczny Nr. 1 — 1948, wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Technicznego we Francji.

(Uwaga: z braku miejsca w bieżącym numerze, obszerniejsze recenzje umieścimy w numerze następnym).

KOMUNIKATY

W początkach września ukaże się 1 numer nowego, bogato ilustrowanego miesięcznika, poświęconego popularyzacji techniki i wynalazczości, wydawanego przez Naczelną Organizację Techniczną pod nazwą:

„HORYZONTY TECHNIKI".

Czasopismo przynosić będzie bogaty materiał ze wszystkich działów techniki i informować o osiągnięciach postępu technicznego w kraju i zagranicą, o ulepszeniach, wynalazkach itp. — Cena pojedyńczego numeru 75 zł. — Zamówienia należy kierować pod adresem czasopisma — Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Prenumerata kwartalna wynosi 200 zł. — Wpłaty dokonać należy na konto P.K.O. I—7417.

Wydawca: Morskie Stowarzyszenie Techniczne w Gdańsku.

Redakcja i Administracja: Gdańsk-Wrzeszcz, Al. Wojska Polskiego 24. Administracja czynna codz. (prócz sobót) w godz. 8—13 i od 17—19. Redaktor przyjmuje w piątki w godz. 18—19.

Czasopismo wychodzi raz na miesiąc.

Cena pojedyńcz. zeszytu 75 zł, prenumerata kwartalna 200 zł. Dla członków MST w ramach mies. składki 50 zł. Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO XI-54171 w Gdyni „Morskie Stowarzyszenie Techniczne".

Cena ogłoszeń: 1/1 strony 15.000 zł., 1/2 strony 8.000 zł., 1/4 strony 5.000 zł., 1/8 strony 3.000 zł., 1/16 str. 1.500 zł.,

Gdańsk. „Dom Prasy" — 1500 — zam. 256/II/48. — W- 14502

Cena bieżącego numeru podwójnego 150.— zł.